MLEKO i MLECZARSTWO.

Dr. STANISŁAW SERKOWSKI.

MLEKO i MLECZARSTWO

W OŚWIETLENIU HYGIENY I BAKTERYOLOGII.

ZE 149 RYSUNKAMI W TEKŚCIE.

II-gie wydanie (uzupełnione).

Wydane z zasiłku Komitetu Pomocy dla osób pracujących na polu naukowem imienia Rektora JÓZEFA MIANOWSKIEGO i Krakowskiego Towarzystwa popierania polskiej nauki rolnictwa.
I-sze wydanie uzyskało konkursową nagrodę z zapisu Z. PILECKIEGO.

WARSZAWA.
Gebethner i Wolff w Warszawie, G. Gebethner i S-ka w Krakowie.
Drukarnia Artystyczna K. Kopytowski i S-ka.
1917.

AKADEMIA MEDYCZNA
BIBLIOTEKA
W ŁODZI
503.336

Geprüft und freigegeben durch die Kais. Deutsche Presseabteilung,
Warschau, den 14. II. 17 T. № 4590. Dr. № 129.

TREŚĆ ROZDZIAŁÓW.

ROZDZIAŁ I.

Mleko jako tkanka i jako pokarm.

Str.

Treść: Bakteryobójcze własności mleka. Teorye Fokker'a i Moro. Toksyny i antytoksyny w mleku. Surowica mleczna Bordet'a. Biologiczny odczyn Moro-Hamburger'a. Aglutyniny w mleku. Uodpornianie i dziedziczenie odporności za pośrednictwem mleka. Anaphylaksia, wiązanie dopełniacza i hemoliza, opsoniny w mleku. Znaczenie fermentów rozpuszczalnych. Biologiczne zalety mleka jako pokarmu. Budowa drobnowidzowa gruczołów mlecznych i kanału strzykowego. Fizyologia tworzenia się mleka u kobiet i zwierząt. 1

ROZDZIAŁ II.

Własności i skład mleka i jego produktów.

Treść: Własności fizyczne. Siara, skład chemiczny, ciałka półksiężycowe. Teorya Vallicha i Levaditi. Drobnowidzowy wygląd mleka, śmietanki, siary. Chemiczny skład mleka kobiecego i krowiego. Badanie pokarmu kobiecego. Wpływ paszy na mleko. Badania Prusinowskiego, Rostafińskiego i Chmielewskiego. Normy odżywcze. Jadowite ciała w paszy krów. Różne czynniki, wpływające na wydajność i skład mleka. Rasa krajowa polska i obory w Wójczy i Sterdyni. Własności i skład różnych produktów mlecznych. Wartość odżywcza, cieplikowa i pieniężna mleka i przetworów tegoż. Przetwory mleczne dla dzieci 29

ROZDZIAŁ III.

Pochodzenie i ilość bakteryj w mleku.

Treść: Mleko jako podłoże dla bakteryj. Bakterye w mleku w Warszawie, Krakowie, Łodzi i innych miastach. Czy mleko w wymionach zawiera bakterye? Spór między szkołą Pasteur'a a szkołą Freudenreich'a. Po-

Str.

dwójne pochodzenie bakteryj — zzewnątrz i zwewnątrz ustroju. Wpływ różnych czynników na zawartość bakteryj w mleku. Brud i pepton w mleku i pochodzenie ich. Flora powietrza w oborach. Naczynia zreformowane. Automaty do dojenia. Wpływ temperatury. Nasze obory wobec hygieny . . . 74

ROZDZIAŁ IV.

Drobnoustroje kwasu mlekowego.

Treść: Gatunki i funkcye bakteryj mlecznych. Istota fermentacyi kwasu mlekowego. Ilość wytwarzanego kwasu. Stopnie Thörner'a. Wpływ różnych czynników na bakterye kwasu mlekowego i na kwaśnienie mleka. Zmiany w serniku podczas kwaśnienia mleka. Rola wielozasadowych fosforanów. Produkty uboczne. Pochodzenie danych bakteryj. Metodyka wyosobniania i gatunki bakteryj kwasu mlekowego. Normalna flora masła. Bakterye „długiego życia" i teorya Miecznikowa. Zakwasy mleczne. Kefir, kumys i inne produkty fermentacyi mieszanej. 96

ROZDZIAŁ V.

Drobnoustroje kazeiny (sernika).

Treść: Labferment czyli podpuszczka. Antilab. Zamiana kazeiny na parakazeinę. Tyrotriksy i ich charakterystyka. „Acidopresamigeni". Klasyfikacya według Gorini. Teorya Tissier'a. Rola beztlenowców i drobnoustrojów kwasu mlekowego w dojrzewaniu serów. Symbioza i metabioza. Rola endoerepsyny, ektotrypsyny i galaktazy. Dojrzewanie serów miękkich i twardych. Wpływ cukru na dojrzewanie sera 143

ROZDZIAŁ VI.

Wady mleka, masła i sera.

Treść: Mleko o zapachu gnilnym. Bac. lactis aerogenes, jako szkodnik w mleczarstwie. Mleko gorzkie. Masło zjełczałe i łojowate. Mleko śluzowate. Ser śluzowaty. Mleko błękitne, fioletowe, czerwone. Plamy czerwone w maśle. Mleko żółte. Wadliwe masło: warunki trwałości masła. Wadliwy ser. Zwalczanie wad i zapobieganie im. 165

ROZDZIAŁ VII.

Gruźlica ludzi i perlica bydła.

Treść: Ofiary gruźlicy w Polsce i w innych krajach. Prace Villemain'a, Herynga i Aufrecht'a. Teorya monistyczna i dualistyczna. Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka. Zakażenia gruźlicze ogólne za pośrednictwem mleka z kiszek. Orzeczenie Rady Sanitarnej państwa Niemieckiego. Odróżnienie las. typu ludzkiego od typu bydlęcego. Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową. Toksyczne własności mleka perliczego. Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt. Statystyka gruźlicy bydła rogatego zagranicą i w Polsce. Import, czy hodowla własna? Nowe prądy hodowli i przyszłość jej. 199

Str.

ROZDZIAŁ VIII.

Walka z gruźlicą bydła.

Treść: Morfologiczne, hodowlane i biologiczne właściwości bakteryj gruźliczych. Zachowanie się ich w mleku, maśle i serze. Sposoby badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła. Tuberkulina. Badania Kaltera i Dalkiewicza. Czy można zalecać powszechną tuberkulinizacyę przymusową w Polsce? Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy. Jennerizacya metodą Behring'a. Uodpornianie czynne i bierne. Metody Bang'a i Ostertag'a, państwowe sposoby zwalczania gruźlicy. Projekty Janickiego i Pietrzaka organizacyi walki z gruźlicą bydła w Polsce. Walka z gruźlicą zwierząt — to część walki z gruźlicą ludzi. 239

ROZDZIAŁ IX.

Różne zarazki chorobotwórcze w mleku.

Treść: Bodźce chorób swoistych dla ludzi: dur brzuszny i zakażenie bakt. okrężnicy, płonica, błonica, cholera. Choroby ludzi i zwierząt: pryszczyca, pleśnica, wąglik. Choroby swoiste dla zwierząt: zapalenie wymion, moczówka krwawa, ronienia zakaźne, zapalenia jelit. Mleko i śmiertelność niemowląt w Polsce i innych krajach. Bakteryjne przyczyny śmiertelności. Peptotoksyny. Brud i ropa w mleku. Zakażenia przez muchy. Odkażanie na wsi: obory, wydalin chorych zwierząt i ludzi, obornika, zwłok zwierzęcych, wody, skór, szerści. Zakażenia przez mleczarnie zbiorowe 283

ROZDZIAŁ X.

Warunki rozwoju mleczarstwa.

Treść: Nizki stan mleczarstwa. Fałszowanie mleka i masła. Przyczyny i skutki. Braki prawodawcze. Kooperatywa spożywcza: zrzeszenia mleczarskie zagranicą i w Polsce. Rozwój mleczarstwa a żywienie się ludu. Kontrola mleczarstwa. Działalność pracowni miejskich i ich braki. Uświadomienie ogółu. Projekt Sekcyi Żywnościowej w Warszawie. Mleko hygieniczne w Hamburgu, Kopenhadze i in. miastach. Surowe mleko, jako ideał hygieny. Wytyczne rozwcju mleczarstwa. Ankieta mleczarska Wydziału Krajowego Galicyi. Asekuracya zwierząt domowych. Hodowla czerwonego bydła polskiego. Horoskopy powojenne. 329

ROZDZIAŁ XI.

Badanie mleka i przetworów mlecznych.

Treść: Zbieranie prób do badania. Plan sanitarnej analizy mleka. Próby ogólne i biologiczne, strącanie brudu i ropy, badanie bakteryologiczne jakościowe i ilościowe, badanie fizyczne i chemiczne. Sanitarna ocena mleka. Próba oborowa. Próby rynkowe dla sanitaryuszów miejskich. Biologiczna analiza mleka: próba Bauer'a, met. precypitacyjna, anaphylaktyczna, wiązania dopełniacza, hemolityczna Bauer-Sassenhagen'a. Badania Świątopełk-Zawadz-

Str.

kiego. Oznaczenie ciał białkowych, cukru mlecznego, części mineralnych. Określ. przyp. domieszek pobiały, sztuczn. domieszek środków konserwujących. Analiza pokarmu kobiecego. Badanie i sanitarna ocena masła, sera i konserw mlecznych 367

ROZDZIAŁ XII.

O zabezpieczeniu mleka od wpływów szkodliwych.

Treść: Hygiena powietrza i naczyń. Mycie i wyjaławianie naczyń. Naczynia emaliowane i cynowane. Urządzenia „Kropli Mleka" w Łodzi. Typy udoskonalonych konwi, flaszek i zatworów. Czystość w oborze i mleczarni. Pielęgnowanie zwierząt. Mleko od krów chorych i podejrzanych. Zwalczanie i zapobieganie gruźlicy przez Towarzystwo hodowli bydła holenderskiego w Prusiech Wschodnich. Organizacya zasilania miast nabiałem. Postulaty wieców krakowskich. Kopenhaga, jako wzór do naśladowania. Opis instytucyj „Kjöbenhavns Maelkeforsyning" i „Danske Maelke-Compagni". 475

ROZDZIAŁ XIII.

Oczyszczanie mleka.

Treść: Cedzidła różnego systemu. Sita stożkowe. Filtry otwarte i zamknięte. System filtru w Kjobenhavns Maelkeforsyning. Zasada filtru Kröhnke'go. Wietrzenie mleka i śmietany. Odśrodkowce i ich znaczenie. Wpływ centryfugowania na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Wpływ centryfugowania na trwałość mleka. Systemy wirówek przelewkowe i różniczkujące. Konieczność powołania do życia w Warszawie Stacyi Hodowlano-mleczarskiej 502

ROZDZIAŁ XIV.

Utrwalanie mleka.

Treść: Utrwalanie fizyczne. Niska ciepłota. Chłodniki różnych systemów. Urządzenie do chłodzenia w małych gospodarstwach. Maszyny oziębiające. Wysoka ciepłota i wpływ jej na skład i własności mleka. Jakiem mlekiem żywić niemowlęta i młode zwierzęta? Wadliwość wyjaławiania w niektórych „Kroplach mleka". Wymagania hygieny od aparatów pasteryzacyjnych. Aparaty Soxhlet'a, Looke'a, Contant'a. Urządzenie i działalność łódzkiej „Kropli Mleka" i zakładów warszawskich opieki nad niemowlętami. Chemiczne sposoby utrwalania mleka. Buddyzacya. Mleko „trwałe", konserwy mleczne. Homogenizacya mleka. Mleko „pegninowe" 514

Alfabetyczny spis autorów polskich 551

Alfabetyczny spis przedmiotów 553

SPIS RYSUNKÓW W TEKŚCIE.

Nr. rys.		*Str.*
1.	Pęcherzyk nieczynny gruczołu mlecznego i podczas laktacyi.	21
2.	Przekrój gruczołu mlecznego podczas wydzielania mleka	21
3.	Przekrój dójki krowiej i kanału strzykowego	22
4.	Drobnowidzowy obraz mleka krowiego	32
5.	„ „ „ kulek masłowych w mleku kobiecem	32
6	Siara pod drobnowidzem	32
7.	Mleko z ropą i nabłonkami w zapaleniu sutki	32
8	Drobnowidzowy obraz masła	53
9.	Pomieszczenie do udoju aseptycznego	84
10.	*Bac. acidi lactici Hueppe*, prep. pow. 1000 razy	106
11.	„ „ „ kolonie na płytkach makrosk.	107
12.	„ „ „ „ „ drobnowid.	107
13.	„ „ „ hodowla kłuta w agarze cukr.	107
14.	„ „ „ „ rysą na agarze skośnym	107
15.	*Bact. lactis acidi Leichmann*, prep. pow. 1000 razy	110
16.	*Bact. casei Freudenreich*, prepar. pow. 1000 razy	112
17.	*Granulobac. saccharobutyricus immob. liq.*, prep. pow. 1000 razy	113
18.	*Lactobacillus Delbrucki*, symbioza las. z drożdżakami, pow. 800 r.	115
19.	*Bakterye laktobacilliny Miecznikowa*: prepar. pow. 1000 razy	122
20.	Bakt. i drożdżaki samoistnego skisania mleka, pow. 1000 razy	122
21.	Matecznik do zaprawiania kwasu do śmietanki.	128
22.	Ogrzewacz-oziębiacz do mleka	129
23.	Pasteryzator do śmietanki	131
24.	Symbioza *sacchar kefir* z *dispora caucasica*	133
25.	Bakterye i drożdżaki kefirowe, pow. 800 razy	135
26.	Grzybki kefirowe wysuszone i napęczniałe (wielk. nat.)	136
27.	*Oidium lactis*, grzybnia i konidye	137
28.	*Tyrothrix* z zarodnikami, prep. pow. 1000 razy	148
29.	Beztlenowce z sera: hodowla *granulob. saccharobutyricus*	152
30.	*Penicillium aromaticum casei*, pow. 550 razy	155
31—32.	*Chlamydomucor casei*, grzybnie z zarodn., pow. 200 i 450 razy	157
33.	*Bact lactis aerogenes*, prep. pow. 800 razy	169
34.	„ „ „ kolonie w żelatynie	169
35.	*Bac. mesentericus vulg.*, hodowla kłuta w żelatynie	174

Nr. rys.		*Str.*
36.	*Bac. mesentericus vulg.*, część kolonii w żel., pow. 60 razy . . .	174
37—38.	*Bac. lactorubefaciens*, prep. pow. 1000 razy i kolonia słab. pow. .	184
39.	Wymię krowy: kanał strzykowy i cysterny mleczne	223
40—41.	Tkanka gruczołowa wymienia, pow. 50 i 200 razy	224
42.	Gruźlicze wymię krowy	225
43.	Laseczniki gruźlicze w ropie	227
44.	Komórka olbrzymia gruzełka z wymienia	227
45.	Gruźlica gruczołów limfatycznych krowy	229
46.	Gruźlica dróg oddechowych krowy	230
47—48.	Laseczniki gruźlicy ludzkiej, norm. i rozgałęz., pow. 1000 razy . .	243
49.	*Bac. tuberculosis hominis*, hodowla na ziemniaku, wielk. natur. . .	243
50.	„ „ „ „ „ agarze glic. „ „ . .	243
51—52.	Gruźlica kiszek u bydła	269
53.	Wymię gruźlicze w przekroju	271
54—55.	*Bac. typhi abdominalis*, prep. drobn., pow. 800 i 1000 razy . . .	289
56.	„ „ „ , kolonia w żelatynie, pow. 90 razy . . ,	289
57.	*Bac. anthracis*, prep. pow. 1000 razy	299
58.	„ „ , kłuta hodowla w żelatynie	299
59—61.	*Streptoc. mastitidis contagiosae*, krótkie, długie i średnie łańcuszki paciorkowców w mleku	302
62—63.	Strącanie brudu z mleka (do dalszego badania)	314
64—68.	Porówn. skala kolorymetryczna brudu z 1 litra mleka	315
69.	Przyrząd Henkel'a do osadzania brudu na wacie	315
70.	Przyrząd Tromsdorff'a do makr. próby leukocytowej.	316
71—76.	Pracownia analityczna do badania mleka i produktów spoż. . . 338—341	
77.	Koza — jako mamka	361
78.	Automat-czerpak do pobrania przec. próby mleka	368
79—81.	Skrzepy: prawidłowy i wadliwe w próbie fermentacyjnej	375
82.	Przyrząd Epstein'a do próby fermentacyjnej	376
83.	Przyrząd Soxhlet-Henkel'a do ozn. kwasoty mleka	380
84.	Laktoacidometr Schern a „ „ „	380
85.	Przyrząd Lobeck'a do oznaczania katalazy	383
86.	Przyrząd Faitelowitz'a do oznaczania katalazy	384
87.	Przyrząd redukcyjny Gerber'a	388
88.	Przyrząd Gerber'a do osadzania brudu z mleka	390
89—91.	Typy cedzideł-filtrów „Ulax" do osadzania brudu	391
92.	Ropa i paciorkowce: osad z mleka od krowy z zapaleniem wymienia.	402
93.	Hemoliza na płytkach krwistych: gronkowce i paciorkowce	404
94.	Laktodensimetr Quevenne'a do oznacz. ciężaru właść. mleka . . .	407
95.	Odmierzanie śmietanki w zwykłym cylindrze	413
96.	Kremometr Chevalier do odmierz. śmietanki	413
97.	Przyrząd areometryczny Soxhlet'a	415
98.	Wirówka do wydzielania tłuszczu	418
99—102.	Butyrometry Gerber'a do oznacz. tłuszczu	419
103-104.	Przyrządy do ogrzewania i skłócania butyrometrów	420
105-107.	Pipety do odmierzania mleka, alkoholu i kwasu	421
108.	Pipeta z warstwą tłuszczową	421

Nr. rys.		*Str.*
111.	Laktoskop wirówkowy } do prób rynkowych	431
112.	Mikrometr z lupą }	432
113.	Hydrometr Gerber'a do oznacz. wody w maśle	454
114.	Przyrząd Gerber'a do oznacz. tłuszczu i wody w maśle	454
115.	Przyrząd Birnbaum'a do ozn. tłuszczu i nietłuszczów w maśle	456
116.	Przyrząd Konig'a do określania cięż. wł. masła w 100° C.	446
117.	Przyrząd Orzechowskiego do oznacz. obcych tłuszczów w maśle	462
118.	Przyrząd do badania sera	465
119.	Typ hygien. sztanc. konwi (Alfa-Nobel)	476
120.	Przyrząd do dojenia Andersen'a	477
121.	Maszynowa dojarka „Alfa"	478
122.	Typy konwi i kadzi w łódzkiej „Kropli Mleka"	470
123.	Konwie z cylindrami do lodu, waga do mleka i centryfugi w łódzkiej „Kropli Mleka" w r. 1906	480
124.	Zbiornik i rozlewanie mleka do butelek w łódzkiej „Kropli Mleka" w r. 1906.	481
125.	Aparaty do mycia i wyjaławiania próżnych butelek	482
126.	Przyrządy do czyszczenia i płukania butelek i wyjaławiania konwi	482
127.	Aparaty do wyjaławiania konwi i korków do butelek	483
128-131.	Nowe typy zatworów do mleka butelkowego	486—487
132.	Kjobenhavns Maelkeforsyning: sala do mycia i wyjaławiania naczyń	496
133.	Danske Moelkecompagni: napełnianie mlekiem konwi	498
134.	Cedzidło systemu Jensen'a.	504
135.	Filtr otwarty systemu Busch'a	505
136.	Filtr zamknięty systemu Kröhnke'go (w przekroju)	506
137.	Przyrząd do przewietrzania mleka i śmietany	507
138-139.	Separatory Alfa-Nobel w Warszawie	509—510
140.	Oziębianie mleka wodą	515
141-142.	Chłodniki cylindryczne do mleka	516
143.	Chłodnik z kapą do mleka aseptycznego	517
144.	Chłodnik płaski do mleka	518
145.	Sztuczne chłodzenie w maślarni	522
146.	Matki z niemowlętami rachitycznemi } w łódzkiej „Kropli Mleka"	529
147.	Wanna do pasteryzacyi i ozięb. mleka }	531
148.	Mycie i sterylizowanie butelek	533
149.	Grupa matek przed gmachem „Kropli Mleka" w Łodzi	535

Przedmowa

do I-go wydania.

Podniesienie poziomu rolnictwa i mleczarstwa powinno być troską tych krajów, gdzie dobrobyt ludności opiera się głównie na tych gałęziach przemysłu: naukowe oświetlenie stron dodatnich i ujemnych, zabiegów pożytecznych i warunków, szkodliwie wpływających na rozwój mleczarstwa i rolnictwa, ma na celu wzniesienie sił produkcyjnych kraju, dążenie do rozwoju podstawowej gałęzi dobrobytu ludu, a równocześnie drogą uświadomienia wpływanie na ogólne warunki zdrowotne, zmniejszenie tej kolosalnej śmiertelności, która nasz kraj stawia na szarym końcu Europy.

Dostarczanie miastom dobrego mleka jest nie łatwiejszem zadaniem od zaopatrzenia ich w dobrą wodę do picia. Nie łatwe to zadanie, ale i niezmiernie ważne. Do trosk współczesnego hygienisty należy **dążenie, aby ludność spożywać mogła bezpiecznie mleko surowe:** *ten ideał hygieny jest możliwym do urzeczywistnienia, a sposoby, do tego celu wiodące, stanowią nić przewodnią książki niniejszej. W chwili obecnej, w momencie historycznym walki o prawa narodowe, wytęża kraj wszystkie siły do wzmocnienia ekononomicznego stanu ludu naszego, tworzą się związki, kółka rolnicze, zrzeszenia spożywcze, a za podstawę tego lepszego jutra ogół na pierwszy plan wysunął zaniedbaną u nas sprawę oświaty.*

W błędzie byłby ten, kto chciałby zaprowadzić mleczarstwo racyonalne tam, gdzie niema jeszcze kultury, gdzie po wiekowem uśpieniu ludność zaczyna dopiero budzić się do samowiedzy: mleczarstwo prawidłowe jest nietylko częścią przemysłu, lecz i gałęzią wiedzy, a jako taka, dostępną być może kulturze i oświacie.

Zdaniem światłego i tak przedwcześnie zgasłego rolnika, jakim był ś. p. **Stanisław Chełchowski**: *„Brak oświaty jest główną zaporą*

w poprawieniu naszych stosunków rolniczych wśród włościan, a z wzrostem i rozwojem oświaty—przekonani jesteśmy — równocześnie wzrastać będą w dobrobyt i zamożność drobne gospodarstwa". To też zaszczyt przynosi naszym kółkom rolniczym chęć pośredniczenia w uświadamianiu ludu.

Mam nadzieję i pragne tego gorąco, aby materyału do pogadanek w sprawie mleczarstwa kółkom dostarczyła też praca niniejsza. Do poprawy stosunków znakomicie przyczynić się mogą szkoły racyonalnego mleczarstwa, zjazdy producentów, wystawy. Corocznie odbywające się u nas wystawy rolnicze nie powinny zaniedbywać działu mleczarskiego, lecz właśnie największy na dział ten robić nacisk i przedstawić w nim otrzymywanie i **racyonalną produkcyę mleka i przetworów tegoż, kontrolę weterynaryjną zwierząt, sposoby zaopatrywania miast w mleko doborowe** *zarówno z punktu widzenia gospodarstwa i techniki, jak i* **hygieny i bakteryologii.** *Tło wystawy powinno być* **naukowe,** *a przedstawione okazy poparte demonstracyą i żywem słowem (objaśnienia, pogadanki), jako niezbędnemi czynnikami do popularyzowania wiedzy.*

Przyznać trzeba, że sprawa prawidłowego rozwoju mleczarstwa jest jedną z najbardziej palących potrzeb; odczuł to zdrowy instynkt narodu przez tworzenie wciąż nowych zrzeszeń mleczarskich i rolniczych. Dotychczas jest ta sprawa u nas dopiero w zawiązku: bydło chowa się jeszcze teraz przeważnie dla nawozu, a następnie dopiero dla mleka, tylko fornal lub parobek trzyma krowę na dworskiej oborze dla t. zw. „kapki mleka".

Sprawa racyonalnego mleczarstwa interesować musi w równej mierze hygienistę, który dba o zdrowotność i chce usunąć czynniki i wpływy szkodliwe,—ekonomistę i działacza społecznego, pragnących podnieść ekonomiczny stan ludu,—mleczarza zawodowca lub gospodarza-rolnika, którzy chcą znaleźć w mleczarstwie źródło dochodów, wreszcie nawet spożywcę czyli ogół, jeżeli chce otrzymywać produkt dobry, nieszkodliwy i wartościowy.

W handlu mleczywem w ostatnich latach widocznym się stał coraz większy przewrót: spożywca rzadko otrzymuje produkt bezpośrednio od wytwórcy, lecz przeważnie za pośrednictwem osób trzecich, t. j. albo mleczarń, skupujących i kontraktujących mleko z różnych miejscowości, albo też z rąk aferzystów, którzy zwożą do miasta mleko od podmiejskich gospodarzy. Tak czy inaczej, odbiorca już nie otrzymuje obecnie mleka stale od jednych i tych samych krów, lecz część ogólnego, zmieszanego z różnych źródeł. Produkt taki zawiera wprawdzie więcej składników pożywnych, aniżeli mleko od jednej krowy, natomiast zwiększa się w ten sposób niebezpieczeństwo zakażenia całej masy przez część mleka. Przewrót ten ma jedną stronę dodat-

nią: sprzedaż hurtowa mleka ułatwia kontrolę nad niem. Zarówno kontrola urzędowa, jak i prywatna wymaga dokładnej znajomości tych warunków hygienicznych, jakim wobec współczesnej wiedzy odpowiadać winno dobre mleko.

Dokładna znajomość teoretyczna i praktyczna obecnych prądów i obecnego stanu wiedzy w zakresie hygieny i bakteryologii mleka doskonale może jednoczyć i pogodzić rozbieżne pozornie interesy producenta z wymaganiami konsumenta. Gdy dotychczas pierwszy z nich dbał jedynie o trwałość i zwiększony zbyt mleka ze względów handlowych, drugi napróżno wymagał od tego produktu dobrego smaku, pożywności i bezpieczeństwa pod względem zdrowotnym. Z treści pracy tej przekonać się można, że możliwe jest porozumienie i zjednoczenie interesów wytwórcy i spożywcy.

Powyższe dane służyły mi za wytyczne w opracowywaniu tej książki, której treść oparta jest na doświadczeniu osobistem, nabytem przez długoletnie kierownictwo pracowni hygienicznej miejskiej w Łodzi, bądź też na materyałach, zebranych przezemnie podczas zwiedzania obór i mleczarń w kraju i zagranicą, bądź wreszcie na literaturze, przytoczonej w końcu każdego rozdziału.

W zakres wiedzy mleczarskiej musi wchodzić nietylko strona praktyczna, życiowa, ale również i naukowa, teoretyczna: tem się objaśnia, że w pracy tej wykład nie może być jednolitym: część popularyzacyjną poprzedzać musi teorya, za rzeczami wypróbowanemi i utartemi iść muszą sprawy nowe, prądy chwili bieżącej. Prócz danych, opartych na doświadczeniu własnem, wymieniam wszędzie opinie rzeczoznawców zagranicznych i naszych. Opisywanie rzeczowe różnych zastosowań technicznych w oborze i mleczarni napotykać musiało na poważne trudności, nie mogłem bowiem w tym kierunku polegać wyłącznie na zdaniu fachowców, którzy często bywają ajentami firm zachwalanych przyrządów, lecz gromadzić dane musiałem z wielu obór i mleczarń, badać na miejscu, zbierać informacye ustne i listowne, urządzać nawet ankiety.

Jakkolwiek pod niektóremi rysunkami lub w tekście wymienione są nazwiska i firmy krajowe i zagraniczne, to jednak dalekim byłem od myśli reklamowania ich: przeciwnie, umieszczając obok siebie opisy i rysunki przyrządów różnych firm, między sobą konkurujących, pragnąłem w ten sposób ułatwić zadanie oraz zwrócić uwagę przyszłej Stacyi Hodowlano-Mleczarskiej na niezbędność systematycznych badań w tym kierunku. Powołanie takiej stacyi, jak również szkół mleczarstwa do życia, należy do spraw pilnych.

Warszawa, 1 lipca 1907 r.

Do II-go wydania.

Ponieważ w ciągu ostatniego dziesięciolecia nastąpiły ważne zmiany w poglądach i znaczne postępy w zakresie hygieny i bakteryologii mleka i hodowli zwierząt, tak jak i w innych gałęziach wiedzy, uważałem za niezbędne opracowanie wydania II-go „Mleka i Mleczarstwa", tembardziej że nakład I-go wydania był wyczerpany przed kilku laty. Znacznie uzupełniłem poszczególne rozdziały i na nowo opracowałem dział preparatów mlecznych dla niemowląt, analizy sanitarnej mleka, badania pokarmu kobiecego, chorób zwierzęcych, udzielających się ludziom za pośrednictwem mleka, wreszcie w rozdz. VII do IX-go wskazałem wytyczne zwalczania gruźlicy zwierząt.

Wierzę mocno, że olbrzymi przewrót w związku z wojną wszechświatową rozwiąże sprawę przyszłości Polski. Wśród zagadnień, jakie związane są z bytem samoistnym, nie ostatnią rolę odegrać musi przyszłość naszego rolnictwa i hodowli z jednej strony, a z drugiej— stan zdrowotny społeczeństwa. Otwiera się pole do badań nad potrzebami kraju. „Mamy obowiązek— jak mówi nasz zasłużony rolnik **Antoni Wieniawski** *— wytężyć siły do przygotowania się do przyszłej pracy, byśmy zaskoczeni nią znienacka, nie znaleźli się w położeniu, zagrażającem przyszłemu naszemu rozwojowi".*

AUTOR.

1 Lutego 1917 r.

AKADEMIA MEDYCZNA
BIBLIOTEKA
W ŁODZI

ROZDZIAŁ I

Mleko, jako tkanka i jako pokarm.

Treść: Bakteryobójcze własności mleka. Teorye Fokkera i Moro. Toksyny i anty toksyny w mleku. Surowica mleczna Bordeta. Biologiczny odczyn Moro-Hamburgera. Aglutyniny w mleku. Uodpornianie i dziedziczenie odporności za pośrednictwem mleka. Anaphylaksia, wiązanie dopełniacza i hemoliza, opsoniny w mleku. Znaczenie fermentów rozpuszczalnych. Biologiczne zalety mleka jako pokarmu. Budowa drobnowidzowa gruczołów mlecznych i kanału strzykowego. Fizyologia tworzenia się mleka u kobiet i zwierząt.

Mleko, jako produkt czynnej wydzielniczej działalności gruczołów mlecznych, nie jest jakimś tylko roztworem substancyj pożywnych, lecz uważa się—według współczesnego stanu wiedzy—za żywą tkankę, obdarzoną różnemi cechami biologicznemi, nieobecnemi w zwykłych roztworach lub mieszaninach. Związek ze światem uorganizowanym, z żywemi tkankami wyższych ustrojów, z czynnością żywych komórek zwierzęcych, z syntetyczną i rozkładową działalnością tych ostatnich uwydatni się, gdy porównamy własności mleka z biologicznemi cechami krwi, z jej bakteryolizynami, aglutyninami, toksynami, fermentami. Zacznijmy od *bakteryobójczych zdolności mleka.*

Jako żywa tkanka, mleko broni się do pewnego stopnia i czasu przed bakteryami dzięki swoistej mu bakteryobójczej zdolności i pod tym względem ten produkt gruczołów mlecznych zbliżonym jest do krwi i soków zwierzęcych. Co do krwi i surowicy krwi wiadomo, że już w normalnych warunkach posiada bakteryobójcze własności: w samych naczyniach, jak i poza niemi przez pewien czas niszczy bakterye, choć jedne i te same drobnoustroje niejednakowo silnie podlegają działaniu krwi rozmaitych zwierząt, i odwrotnie krew pewnego gatunku zwierząt niejednakowo oddziaływa na różne rodzaje bakteryj. Pierwszy

Fokker stwierdził bakteryobójcze własności w mleku świeżem, a mianowicie, że ilość bakteryj kwasu mlekowego zmniejsza się w ciągu pierwszych kilku godzin po udoju. Zarówno we krwi, jak mleku ta właściwość nie przejawia się wcale, jeżeli drobnoustrojów jest zbyt dużo, czyli bakteryolizyny nie ujawniają swego działania przy nadmiernej liczbie bakteryj. Również *Freudenreich* potwierdził to spostrzeżenie, że w mleku krowiem w ciągu pierwszych pięciu godzin ilość zawartych bakteryj zmniejsza się początkowo, a później dopiero narasta; natomiast mleko starsze nie posiada tej cechy żywej tkanki.

Pod wpływem badań wielu późniejszych autorów, pogląd na mleko, jako żywą tkankę i na obecność w niem ciał bakteryobójczych nabrał cech pewności: tak, naprzykład, udowodniono, że liczba bakteryj w świeżem mleku zmniejsza się początkowo aż do połowy pierwotnej ilości lub nawet bakterye giną zupełnie (*Hunziker*); stopień czyli siła bakteryobójczości waha się bardzo znacznie w zależności od indywidualnych cech zwierzęcia, waha się nawet w różnych porcyach udoju tej samej krowy. W niższej temperaturze spadek zawartości zarazków w mleku odbywa się wprawdzie wolniej, ale zato i trwa dłużej, aniżeli w ciepłocie pokojowej; w wyższych temperaturach (naprz. 65° C.) bakteryobójczość znika szybko, już po upływie 40 minut. Stąd wyprowadzić można wniosek, że mleko surowe świeże posiada zalety, nieobecne w mleku gotowanem, i że przechowywanie mleka w nizkich temperaturach utrzymuje w niem dłużej bakteryobójcze własności. Te ostatnie w równej mierze cechują serwatkę mleczną, jak i mleko.

Biologicznemi i biochemicznemi badaniami mleka zajmował się *Koning* (1), który głównie studyował ten t. zw. „okres bakteryobójczy", t. j. zjawisko początkowego ubywania bakteryj w mleku, zanim liczba ich zacznie narastać, i to zjawisko w rzeczywistości potwierdził. Jego zdaniem, świeże mleko zawdzięcza krwi pochodzenie swych bakteryolizyn. Jeżeli bakteryj dostaje się do mleka dużo, to okres bakteryobójczy bywa nie tak wyraźny, jak to ma miejsce w produkcie czystym, w którym bakteryolizyny działają dłużej. Działanie tych ostatnich w 37° C. jest silniejszem, aniżeli w niższych temperaturach, ale zato krótszem. Działanie bakteryolizyn i toksyn w mleku na rozmaite gatunki bakteryj jest swoiste, t. j. ujawnia się nie wobec wszystkich, lecz tylko względem niektórych gatunków, jako-to laseczników okrężnicy (bact. coli), fluoryzujących (bact. fluorescens liquefaciens), bakteryj kwasu mlekowego (bact. acidi lactici Hueppe), nikłych (bac. subtilis), kartoflowych (bac. mesentericus) i niektórych innych. Swieże mleko szkodliwie wpływa na rozwój nawet kropidlaka zielonego (penicillium glaucum). Siara oddziaływa toksycznie na laseczniki okrężnicy, z czego starano się wyciągnąć wniosek praktyczny i leczyć wywołaną

przez te drobnoustroje biegunkę cieląt za pomocą karmienia ich świeżem mlekiem. Aby bakteryobójcze działanie mleka utrzymać jaknajdłużej, zaleca się możliwie czyste dojenie i chłodne przechowywanie, przez gotowanie zaś mleko, jakoteż i serwatka mleczna tracą omawianą właściwość.

Ten fakt ubytku bakteryj w świeżem mleku starano się objaśnić w różny sposób: naprz. walką konkurencyjną między różnymi gatunkami, oddziaływaniem kwaśnem, zwiększającem się pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego, ale nieodpowiedniem dla innych drobnoustrojów (*Bartelli* 2). To objaśnienie nie jest przekonywujące, ponieważ cechy bakteryobójcze występują właśnie w okresie inkubacyjnym, kiedy jeszcze niema nadmiaru bakteryj, ani przyrostu kwasowości. Świeżo udojone mleko kozie z zachowaniem największych ostrożności i ubogie w bakterye, szczepił *Fokker* bakteryami kwasu mlekowego i przekonał się, że surowe wolniej kwaśnieje i ścina się w porównaniu z mlekiem gotowanem, zaszczepionem temi bakteryami, ale przez to pozbawionem siły bakteryobójczej. *Rosenau* i *Mc. Coy* stwierdzili słabą bakteryobójczość mleka względem bact. lactis aerogenes, b. typhi, dysenteriae, cholerae, diphteriae, coli i staphyl. pyogenes. *Koning* stwierdził, że mleko działa bakteryobójczo na b. coli, b. fluorescens liquefaciens, b. acidi lactici Hueppe, b. subtilis i mesentericus. Potwierdził ten fakt *Heinemann* (8 Zjazd ameryk. bakteryologów—cytuje *W. Grimmer* 4) odnośnie do b. coli, dysenteriae, fluorescens non liquefaciens, cholerae suum, violaceus i prodigiosus. Że mleko surowe świeże posiada wybitne własności bakteryobójcze względem b. coli com., potwierdzili *Brudny* (5) i *Coplans* (6), własności, najwyraźniej występujące w nizkich t° i wyraźne nawet po 24-ch godz. w mleku oziębionem do 0° i następnie ogrzanem. Na mocy tych własności można nawet w przybliżeniu ustalić, ile czasu upłynęło od udoju.

Ponieważ ciała bakteryobójcze stale znajdują się w surowicy krwi, powstało przypuszczenie, że te własności mleka i serwatki zawdzięczają swoje istnienie bądź surowicy krwi (*Brudny*), bądź też leukocytom (*Rullman* i *Tromsdorff*) (7). Wzmożoną siłą bakteryobójczą cechuje się mleko w zapaleniu sutki (mastitis) oraz siara (colostrum).

Koning, a także *Tissier* i *Gasching* (8) stwierdzili, że za bakteryobójczym idzie następny okres „rozkładowy“ mleka, polegający na rozmnażaniu się w tem ostatniem bakteryj peptonizujących (bac. subtilis, mesentericus, fluorescens liquefaciens), nie oddziaływających na laktozę, lecz wytwarzających z kazeiny małe ilości peptonu i amoniaku. Po tej krótkiej fazie, następuje dopiero trzeci „okres kwaśnienia“ pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego. Ciała ochronne w mleku zwierząt, uodpornionych przeciw cholerze, stwierdzili *Gamaleja*, *Klemperer* (9)

Ketsche (10) i *Popow* (11): naprzykład, mleko kozy czynnie uodpornionej wakcyną choleryczną posiadało ciała uodporniające, podczas gdy mleko kozy nieuodpornionej tych ciał nie zawierało wcale. Jednemu z wymienionych autorów udało się uodpornić biernie świnki morskie i psy zapomocą mleka uodpornionej przeciw cholerze krowy. *F. Honigmann* udowodnił obecność bakteryobójczych ciał w mleku kobiecem, a *Bartelli*, *Much*, *Sommerfeld* i in. w przesączu i serwatce mlecznej.

Mleko surowe, krowie i kobiece, jak udowodnił *Moro* (12), powstrzymuje rozwój laseczników tyfusowych, o ile nie jest filtrowanem lub ogrzewanem. Hamowanie wzrostu zależy od działania aleksyny, obecnej nawet w mleku, wolnem od leukocytów; ta cecha ginie przy ½ godz. inaktywacyi przy 56° C. Za pomocą surowego mleka można nawet aktywować nieczynną, inaktywowaną surowicę tyfusową, ale nie udała się aktywacya zapomocą pokarmu kobiecego.

Zdaniem *Moro* (13), w surowicy krwi niemowląt, piersią karmionych, znajduje się więcej ciał bakteryobójczych, aniżeli u sztucznie odżywianych. Dopóki dziecko jest karmione piersią, surowica jego zawiera daleko więcej bakteryolizyn, aniżeli później, gdy dziecko zostanie odstawione od piersi i odżywiane sztucznie. Jeżeli jednak ciał ochronnych nie można wyraźnie stwierdzić w samem mleku, to jeszcze nie oznacza, że ich tam niema: mogą być związane w cząsteczkach sernika i uwalniane dopiero podczas trawienia, i tu dopiero z utajonego przechodzić mogą w stan czynny. Na tem miejscu wspomnieć jeszcze należy o badaniach *Ehrlicha* i *Briegera* (14), którzy stwierdzili przejście ciał ochronnych od matki na dziecko za pośrednictwem mleka, przyczem surowica krwi matki działała silniej pod względem bakteryobójczym, aniżeli dziecka (*Halban* i *Landsteiner* 15).

Na sprawę czasowego spadku ilości bakteryj w świeżem mleku *Stocking* (16), na mocy określeń bakteryolitycznych ilościowych i jakościowych, zapatruje się w ten sposób, że czasowy ubytek bakteryj zależy nie od bakteryobójczych własności mleka, lecz od antagonizmu niektórych odmian i wyginięcia tych gatunków, dla których mleko jest nieodpowiedniem podłożem do rozwoju: w świeżem znajdują się różnorodne gatunki, a w kwaśnem nie więcej nad dwa—trzy. Również *Klemmer* (17) dowodzi, że własności bakteryobójczych nie posiada ani mleko ośle ani krowie, a *Basenau* twierdzi, że ubytek bakteryj w pierwszym okresie po udoju zależy nie od bakteryobójczości mleka, lecz od zmienionych warunków hodowli bakteryj, i że to samo zjawisko ma miejsce i w sztucznych podłożach, co spostrzegł w hodowli bac. bovis morbificans w bulionie.

Poniekąd w związku z omawianą sprawą stoją własności bakteryobójcze lecytyny: tak z nowszych prac (*Bassenge* 18) wiadomo, że la-

seczniki duru brzusznego giną momentalnie w 1% i w ciągu 30 — 60 minut w 1‰-wej zawiesinie lecytyny. Na mocy tych i zbliżonych badań *Pick'a* i *Schwarz'a* (19), powstaje przypuszczenie, że okres bakteryobójczości mleka poczęści zależy od zawartości lecytyny w niem.

Drugą biologiczną cechą mleka, jako żywej tkanki, jest obecność w niem *toksyn* i *antytoksyn*. Mleko zwierząt, gruźlicą dotkniętych, zawiera toksyny gruźlicze (*Michele*). Swoiste toksyny znajdowali w mleku różni autorzy. Z mleka uodpornionych przeciw błonicy zwierząt *Brieger* i *Ehrlich* (20) otrzymali antytoksyny. Istnieje nawet sposób Briegera, zmodyfikowany później przez *Wassermanna* (21), otrzymywania z mleka stężonych antytoksyn w postaci suchego preparatu, sposób dzisiaj już zarzucony! Wiadomo, że przeciwciała znajdują się w mleku kobiecem i przenikają przez drogi pokarmowe do krwi dziecka (22); na tej zasadzie oparł *Behring* swój pierwotny sposób profilaktycznego zapobiegania gruźlicy przez karmienie mlekiem wysoko uodpornionych zwierząt. Bierna immunizacya przez drogi pokarmowe udaje się lepiej u noworodków, aniżeli u starszych (*E. Bertarelli* 33), przytem wchłanianie i utylizacya odbywa się prawidłowiej, o ile uodporniające substancye znajdują się w mleku samoistnie, nie wprowadzone sztucznie.

Uodpornienie myszy przeciw jadom roślinnym—abrynie i rycynie *Ehrlich* (21) uzyskał przez karmienie mlekiem zwierząt, uodpornionych czynnie lub biernie. Również za pośrednictwem mleka matek, uodpornionych czynnie, *de—Blasi* (22) otrzymał odporność młodych kotów i królików. Pokarm kobiecy zawiera antytoksyny błonicze, choć 15—25 razy w słabszym stopniu, niż surowica krwi uodpornionych kobiet, jak wiadomo z badań *Schmidta i Pflanza* (23). Ważną wskazówkę dali *Brieger i Ehrlich*, że pomyślny skutek uodpornienia na tej drodze bywa tylko wtedy, gdy mleko pochodzi od takiegoż zwierzęcia, jak i uodporniany osobnik. Naprz. mleko odpornych na tężec kóz uodpornia myszy tylko przez injekcyę (0,2 ctm. sz. mleka zabezpiecza od dawki 24-krotnie większej ponad śmiertelną), ale nie przez drogi pokarmowe. Analogiczne spostrzeżenia odnoszą się i do ludzi: tak naprz. dzieci nie chroni od infekcyi karmienie mlekiem uodpornionych kóz (*Salge* 24), natomiast zabezpiecza karmienie mlekiem uodpornionych mamek (*Salge* 25). Doświadczeniami na zwierzętach *Romer* (26) ustalił fakt, że przez przewód pokarmowy źrebiąt przechodzą antytoksyny z mleka klaczy, ale nie przenikają z surowicy krwi tychże.

Skutek uodpornienia przez paszę zależy też i od wieku zwierząt uodpornianych. *Romer* i *Much* dokonali doświadczeń na cielętach: okazało się, że z wiekiem zmniejsza się zdolność wchłaniania antytoksyn przez drogi pokarmowe; bardzo młode ssawce zaraz po urodzeniu

i w ciągu kilku następnych dni mogą wchłaniać nawet heterologiczną antytoksynę, naprz. cielęta antytoksynę z surowicy końskiej, dodanej do mleka. Ten sam fakt potwierdzili *Much* i *Happich* (27) odnośnie do noworodków ludzkich. W każdym razie antytoksyny z mleka matki łatwiej ulegają wchłonięciu, aniżeli dodane sztucznie w postaci dodatku surowicy do mleka, a tembardziej aniżeli antytoksyny heterologiczne. To zjawisko tłomaczą nam doświadczenia, dokonane przez *Ganghofnera i Langera*, (30), według których u noworodków w pierwszych dniach życia odbywa się w żołądku bez trawienia bezpośrednia rezorbcya obcego białka; ta własność ginie po kilku dniach, zjawia się peptyczna czynność żołądka tak, że „jeszcze przed wchłonieniem wprowadzone białko podlega rozszczepieniu, a następnie pod wpływem syntezy występuje już jako rodzime białko."

Antytoksyny w mleku związane są z ciałami białkowemi — albuminą i globuliną, i z serwatki, po odzieleniu sernika przez kwas lub podpuszczkę, można je wydzielić zapomocą wyskoku, siarczanu amonu i t. p. Po dodaniu 27—30% siarczanu amonu do serwatki i wysuszeniu w próżni, otrzymuje się sproszkowany preparat, zawierający 500—600 razy więcej antytoksyn, aniżeli pierwotne mleko (*Ehrlich*) (31). Sprawa nie jest jednak jeszcze dostatecznie wyjaśnioną, czy przy biernem uodpornieniu antytoksyny, związane z białkami użytej surowicy, przechodzą i wiążą się z białkami uodpornianego ustroju, jak przypuszczają *Römer i Much*, czy też pozostają związane z pierwotnem białkiem (*Hamburger*).

Między krwią zwierzęcia a jego mlekiem istnieje ścisły związek, wykryty na drodze biologicznej przez *Bordeta* (32), a oparty na następującem doświadczeniu: jeżeli królikowi zastrzyknąć do jamy otrzewnej mleko, ogrzewane w ciągu godziny do 66° C., to surowica krwi królika nabiera po pewnym czasie własności ścinania mleka nakształt podpuszczki. Ale podobieństwo z działaniem podpuszczki jest tylko zewnętrzne: jeżeli usuniemy zapomocą szczawianów rozpuszczalne sole wapniowe, niezbędne do osadzania sernika pod wpływem podpuszczki, to ostatnia nie może już wywierać swego wpływu; nie jest jednak potrzebnym udział tych soli w ścinaniu mleka pod wpływem laktoserum; taka koagulacya jest więc zjawiskiem swoistem biologicznem. Oczywiście więc w mleku znajdują się substancye, posiadające cechy zbliżone do toksyn i zymaz, zwane *precypitynami* i *koagulinami*. W tem doświadczeniu surowica krwi nabrała własności osadzania mleka (*surowica mleczna czyli lactoserum Bordeta*), ale tylko wyłącznie tego gatunku mleka, który użyty był do wstrzykiwań; mleczna surowica krowy osadza tylko mleko krowie, ale nie kobiece, nie kozie i t. d. W ten sposób udowodniono swoistość białka różnych gatunków mleka. Tę swoistość *Schütze* (34) wyzyskał do celów praktycznych: mianowicie

wprowadzał królikom podskórnie w przerwach 3—4 dniowych jednym— mleko odkażone zapomocą chloroformu, drugim - kozie mleko, innym wreszcie - kobiece. Wogóle każdy królik otrzymał po 160 ctm. sz. odpowiedniego mleka. Gdy po trzech tygodniach surowicę każdego z tych zwierząt mieszał z mlekiem i mieszaninę stawiał na parę godzin w pokojowej temperaturze, to okazało się, że surowica królików, szczepionych mlekiem krowiem, osadza tylko sernik mleka krowiego; surowica krwi królików, którym wstrzykiwano mleko kozie, osadza wyłącznie tylko dane mleko i t. d. Jednem słowem, każdy gatunek mleka osadza się tylko przez surowicę tych zwierząt, którym był uprzednio wstrzyknięty. Ten biologiczny odczyn stosuje się obecnie w pracowniach do określenia pochodzenia badanego mleka. Lactoserum zawiera precypityny, osadzające kazeinę i albuminę z mleka jak i z roztworów. Wstrzykiwanie zwierzętom jednej z tych substancyi powoduje wytwarzanie swoistej surowicy, precypitującej albuminę lub tylko kazeinę (t. zw. „caseoserum"), jak udowodnili *Sion i Laptes, Baumann* (35), *Hamburger* (36) i in. Według ostatniego, lactoserum osadza białko nietylko z mleka lub odpowiedniego roztworu, lecz i z surowicy krwi tegoż rodzaju zwierząt: wskazuje to na blizki związek między białkami mleka a białkami krwi. Krótkotrwałe ogrzewanie nie szkodzi danemu zjawisku, t. j. lactoserum może precypitować białko nawet w ogrzanem mleku, ale ogrzewane w ciągu pół godziny do temperatury wrzenia mleko traci własność ścinania się od surowicy swoistej. „Mleko—jak mówi *Korybut-Daszkiewicz* (37)—jest pokarmem żywym, który pod wpływem ogrzewania ulega śmierci".

Prócz powyższej reakcyi Bordeta, istnieje też inny *biologiczny odczyn Moro i Hamburgera* (38), polegający na tem, że płyn wodnisty jąder w zetknięciu z mlekiem kobiecem ścina się natychmiast lub bardzo szybko, zamieniając się w galaretowatą masę; natomiast niema tego odczynu z mlekiem koziem ani krowiem. 0,1 ctm. sz. mleka kobiecego prawie natychmiast ścina 5 ctm. sześć płynu jądrowego w postaci galarety. Prawdopodobnie i inne płyny surowicze dają taki sam odczyn.

Do swoistych odczynów surowicy krwi chorych zalicza się zjawisko skupiania bakteryi czyli aglutynacyi, a ciała, zawarte w surowicy i powodujące to zjawisko, nazwano *aglutyninami*. Zjawisko to, które spostrzegł *Bordet*, a w ślad za nim *Gruber* i *Durham*, polega na tem, że jeżeli surowicę uodpornionego osobnika zmieszać w dostatecznej ilości w probówce z zawiesiną mikrobów, którymi zwierzę było uodpornione, to bakterye sklejają się między sobą, tworzą kłaczki pływające i szybko opadające na dno mieszaniny, która ponad osadem staje

się przezroczystą, przytem ruchome bakterye tracą ruchy. Nie tylko krew, lecz i mleko—jako żywa tkanka—również zawiera aglutyniny.

Obecność aglutynin w mleku pierwsi spostrzegli *Achard i Bensaude* w 1896 roku (39), następnie *Thiercelin i Lenoble* znaleźli je w mleku położnic, chorych na tyfus brzuszny (40), również *Bertarelli* i in. Aglutyniny gruźlicze stwierdzili w mleku *Maragliano* i *Figari*, agl. okrężnicowe (b. coli)—*de Blasi*. *B. Kraus* w mleku kóz uodpornionych stwierdził obecność aglutynin cholerycznych, durowych i okrężnicowych (41), przyczem stosunek aglutynin we krwi do aglutynin w mleku wynosił 1 : 10. Podług badań *Rodella* (42), surowica świnek morskich aglutynowała laseczniki odmieńca (proteus vulgaris) w rozcieńczeniu 1 : 100 do 600, a mleko 1 : 60. Zbliżony fakt stwierdził też *Castaigne* (43) u pewnej kobiety, która przebyła dur brzuszny po połogu, a mianowicie siła aglutynacyjna surowicy 1 : 1200, mleka 1 : 600; a w doświadczeniach *Courmont i Cade* (44), wartość aglut. surowicy 1 : 200, a mleka 1 : 30. Jednakową siłę aglutynacyjną surowicy i mleka = 1 : 400 znalazł *Schumacher* (45) u pewnej rekonwalescentki po durze brzusznym. Podobny fakt stwierdził *Staubli* (46). Zaraz po porodzie zawartość aglutynin w mleku może nawet przewyższać ilość ich w surowicy krwi. W mleku stosunkowo do surowicy bywa nawet więcej aglutynin, niż antytoksyn, ale i zawartość ostatnich w mleku narasta znacznie po porodzie: *Dzierzgowski* znalazł w surowicy 300, a w mleku 3000 jednostek antytoksyny błoniczej. Mleko, niekiedy nawet i normalne, zawiera haemaglutyniny: prawidłowy pokarm kobiecy osadza erytrocyty królicze, a niekiedy i ludzkie; najsilniejsze własności aglutynacyjne posiada siara kobiet (*Schenk*), jakoteż i krów (*Langer* 47).

Obecność aglutynin oraz innych przeciwciał w mleku nasuwa pytanie, czy takowe nie przenoszą się za pośrednictwem mleka z ustroju matki do niemowlęcia: pod tym względem wyniki badań różnych autorów są sprzeczne, i podczas gdy jedni tę sprawę rozstrzygają w duchu twierdzącym (*Widal* i *Sicard*), inni przejścia aglutynin z matki do ssawca nie mogli stwierdzić (*Dieudonné*, *Thiercelin*, *Lenoble* i inni 40).

Według współczesnego stanu wiedzy (48), dziedziczenie odporności ssawców po matkach, odpornych na pewne choroby zakaźne, polega częściowo na wewnątrzmacicznem przejściu przeciwciał matki do krwiobiegu płodu, a poczęści na przenikaniu substancyj uodporniających z krwi matki do ustroju dziecka za pośrednictwem mleka. Zdaniem Behringa, zakażenie gruźlicą ma miejsce tak często w pierwszych okresach życia głównie skutkiem specyalnych warunków w narządach trawiennych ssawców, u których błona śluzowa przewodu pokarmowego nie może powstrzymać od wtargnięcia z kiszek do ustroju bakteryj gruźliczych, o ile znajdują się w mleku. *Behring* zaleca odżywianie

niemowląt mlekiem wysoko uodpornionych krów, tembardziej że i wchłanianie ciał ochronnych przez kiszki najłatwiej odbywa się w niemowlęcym wieku, jak to ma też miejsce z wchłanianiem ciał proteinowych. Otrzymać można bierną odporność niemowląt przez karmienie ich mlekiem czynnie uodpornionych zwierząt (*Behring* i *Bertarelli*). Dla zachowania swoistych przeciw gruźlicy przeciwciał w mleku uodpornionych zwierząt, Behring zaleca dodawanie formaliny w stosunku 1 : 5 do 10 tysięcy, dzięki której ciała ochronne przeciw gruźlicy utrzymują się w mleku 8 do 12 dni bez zmiany. Inni autorzy w tym celu zalecają, zamiast formaliny, dodatek wody utlenionej (*Cao*, *Renard*, *Duclaux* i inni).

Analogicznie do wytwarzania antytoksyn, ustrój zwalcza przenikające doń obce komórki przez wytwarzanie lizyn, z których najważniejsze znaczenie w walce z chorobami zakaźnemi mają bakteryolizyny. Istnieją też przeciwciała przeciw obcym krążkom krwi t. zw. hemolizyny. Bakteryolizyny zwalczają bakterye, jako żywe komórki, nie wpływają na produkty ich, zwane toksynami, zobojętnianymi przez antytoksyny: pierwsze bronią ustroju przeciw inwazyi bakteryj, ostatnie zaś unieszkodliwiają intoksykacyę. Bakteryolizyny jak i hemolizyny składają się z 2 składników — amboceptora i aleksyny czyli komplementu. Istnieje przypuszczenie, że do mleka przechodzi tylko jeden z tych składników (*Moro*), inni zaś autorzy, jak *Kraus*, przypuszczają, że nie przez mleko, lecz wewnątrzmacicznie te przeciwciała przechodzą do krwiobiegu płodu.

Mleko kobiece ani krowie nie zawiera hemolizyn (*Kraus*, *Frey*); krowie posiada komplement hemolityczny (*Pfaundler* i *Moro* 50), którego niema w pokarmie kobiecym, co autorzy stawiają w związku z zawartością antyhemolizyn, które—według *Schenka* (51)—obecne są w mleku kobiecem, koziem i krowiem nawet wtedy, kiedy ciał tych niema w surowicy krwi. Mleko zdrowych kobiet, nie zawierające siary, tylko wyjątkowo aglutynuje erytrocyty ludzkie, natomiast mleko z siarą często zawiera izoaglutyniny. Mleko kobiet po chorobach infekcyjnych lub ogólnych konstytucyjnych często aglutynuje, jak i surowica krwi, erytrocyty innych ludzi, zwłaszcza takich, które przebyły takąż samą chorobę. Antihemolizyny z matki przechodzą do surowicy krwi dziecka w czasie ssania.

Do ciał swoistych bakteryozwrotnych należą też t. zw. *opsoniny* w surowicy, ułatwiające pożeranie bakteryj przez fagocyty; w surowicy zwierząt uodpornionych wzrasta wybitnie ilość opsonin swoistych względem bakteryj, użytych do uodpornienia. *Neufeld* i *Rimpau* nazwali swoiste opsoniny bakteryotropinami. Obecność opsonin w mleku

stwierdzono wielokrotnie: tak, *Wordhead* i *Mitchel* (52) otrzymali następujący wskaźnik opsoniczny odnośnie do laseczników gruźliczych:

	Index opsonicus	
	w mleku	we krwi
Zdrowa krowa . . .	0.6	0.8
Gruźlicza krowa . .	0.57	0,96

W najsilniejszym stopniu opsoniny stwierdzono w pierwszych porcyach mleka, mniej w następnych (naprz. w pierwszych index opson. = 1,02, w dalszych 0,86, w końcowych 0.82). Serwatka, zwłaszcza otrzymana zapomocą kwasu, ma ind. ops. wyższy od mleka:

Mleko	Serwatka (podpuszczka)	Serwatka (kwas)
0,72	1.03	1.20

W mleku krowiem i kobiecem *Turton* i *Appelton* (53) stwierdzili własności opsoniczne względem laseczników gruźliczych i gronkowców, choć w słabszym stopniu, niż w surowicy krwi. Cyfry, otrzymane przez tych autorów w porównaniu do wskaźnika normalnej surowicy krwi ludzkiej były następujące:

	Opsoniny gruźlicze		Opsoniny gronkowcowe	
	krew	mleko	krew	mleko
Kobieta, 18 dzień po połogu	1.17	0.1	0.92	0.14
„ 9 „ „	1.10	0.07	0.98	0.09
„ 11 „ „	0.92	0.06	0.86	0.10
Krowa 1-a	0.45	0.40	0.72	0.30
„ 2-ga	0.49	0.12	0.85	0.09
„ 3-cia	0.53	0.22	0.55	0.14
Mleko rynkowe	—	0.19	—	0.02
„ „ . . .	—	0.22	—	0.09

W mleku uodpornionych zwierząt *Eisler* i *Sohma* (54) stwierdzili opsoniny w dużych ilościach. Istnieją też dane (*Simon, Lamar i Bispham*), według których mleko nie zawiera opsonin wcale.

Tak jak ustrój zwierzęcy broni się przeciw licznym wrogom zapomocą szeregu przeciwciał, tak też z drugiej strony bakterye po wniknięciu do organizmu dążą do przystosowania się do nowych zmienia-

jących się warunków. Naprz., laseczniki wąglika, dzięki powstałym otoczkom, przeciwdziałają czynności ciał ochronnych; laseczniki durowe stają się odporne na działanie surowicy i t. d. Substancye, zapomocą których bakterye bronią się od działania przeciwciał, nazywają się *aggresynami* i *antilizynami*. Istnieją dane, że ciała te znajdują się nietylko w surowicy krwi, ale i w mleku: *Schenk* stwierdził w mleku kóz, krów i kobiet obecność antistaphylolizyn i antiwibryolizyn, choć niebyło ich w odnośnych surowicach krwi. Również wykryto w mleku antihemolizyny które przez pokarm z ustroju matek-kóz przechodzą do ustroju młodych.

Istnieje duży szereg prób, opartych na biologicznych własnościach mleka i dających możność stwierdzenia, czy dane mleko jest surowem, ogrzewanem poniżej t° wrzenia lub gotowanem, odróżnienia stopnia świeżości, okresu laktacyjnego, czystości i pochodzenia (kobiece, krowie, kozie i t. d.). Wspomnę tu o trzech próbach — anaphylaktycznej, hemolitycznej i wiązania komplementu.

Pod nazwą anaphylaxii lub nadwrażliwości nazywamy (55) właściwość ustroju nadmiernego reagowania miejscowego lub ogólnego pod wpływem powtórnego, dożylnego lub dootrzewnowego zaszczepienia obcego białka; ciężkie, przeważnie śmiertelne objawy ogólne nazywają się „choc anaphylactic“. Jeżeli śwince morskiej wprowadzimy do otrzewny białko kurze, lub mleko krowie, lub hodowlę bakteryj, a po upływie 3—4 tygodni injekujemy ponownie małą dawkę takiegoż antigenu, jak w pierwszej injekcyi, to świnka zdycha szybko z objawami nadwrażliwości, pomimo nader małej dawki, zupełnie nieszkodliwej dla innych, nieszczepionych uprzednio zwierząt. Jeżeli zaś pierwszy raz wprowadzono mleko krowie, a do drugiej injekcyi zamiast krowiego użyto mleka innego pochodzenia, naprz. koziego, to objawów anaphylaxii na morśwince nie spostrzega się.

W celu odróżnienia mleka kobiecego od krowiego i innych zwierząt, stosuje się reakcyę wiązania lub odchylenia dopełniacza, czyli komplementu na wzór znanej reakcyi Bordet—Gengou, w zastosowaniu do syfilisu znanej p. n. reakcyi Wassermanna. Wspomniałem już wyżej, że antigeny (bakterye, toksyny, ciałka krwi, mleko), wprowadzane do ustroju, powodują wytwarzanie swoistych przeciwciał. Te ostatnie są swoiste, t. j. reagują tylko na antigeny, za pomocą których były wytworzone, i zawierają dwa składniki — swoisty amboceptor, nie zmieniający się pod wpływem ogrzewania, i dopełniacz (komplement). Przez ogrzewanie do 56°, czyli t. zw. inaktywacyę, ginie dopełniacz; ogrzana surowica traci wskutek tego swoje własności, ale można je przywrócić z powrotem, jeżeli do inaktywowanej surowicy dodamy

świeżej surowicy innego nieuodpornionego zwierzęcia, tj, jeżeli brak komplementu uzupełnimy świeżym, a tylko w obecności dopełniacza amboceptor może reagować na odpowiedni antigen. Jeżeli, naprzykład, królikowi zaszczepimy do żyły wielokrotnie erytrocyty baranie (antigen), to surowica królika nabiera własności hemolizujących, czyli rozpuszcza czerwone krwinki baranie, traci tę własność przez inaktywacyę i nabiera ponownie za dodaniem świeżej surowicy nieuodpornionej świnki morskiej. Jeżeli połączymy mleko krowie z lactoserum inaktywowanem, czyli z ogrzaną surowicą królika, uodpornionego mlekiem krowiem, oraz z surowicą dopełniającą (komplementem) świnki morskiej, to dopełniacz zostanie związany przez dwie pierwsze substancye tylko wtedy, jeżeli obie są wzajemnie swoiste: mleko *krowie* i surowica inakt. królika, uodpornionego mlekiem *krowiem*; natomiast komplement pozostanie w stanie wolnym, nie związany, jeżeli obie substancye nie są wzajemnie swoiste, naprz. mleko *kobiece* i surowica inakt. królika, uodpornionego mlekiem *krowiem*. Aby upewnić się, czy komplement został związanym, czy też pozostał wolnym, dodajemy po pewnym czasie do powyższej mieszaniny t. zw. system hemolityczny (erytrocyty baranie + inaktywowany amboceptor hemolizujący). Rozpuszczanie krwinek baranich pod wpływem odpowiedniego amboceptora może nastąpić tylko w obecności wolnego komplementu, nie związanego pierwszą reakcyą. Jeżeli dopełniacz związany jest w pierwszej części reakcyi, hemoliza nastąpić nie może. Wynik więc ostateczny: hemoliza lub brak hemolizy daje wskazówkę, czy komplement przechylił się na drugą, czy też został związany pierwszą częścią reakcyi, a więc czy mleko badane jest kobiecem, czy krowiem. Próbę wiązania dopełniacza do badań mleka zastosował *Bauer* (56).

W mleku krowiem rynkowem (czyli nieświeżego udoju) *Światopełk-Zawadzki* w mojej pracowni stwierdził nieobecność komplementu; okazało się, że na wynik próby hemolitycznej duże znaczenie ma zawartość soli w serwatce mlecznej: nadmiar soli powoduje powstrzymanie hemolizy, zbyt mała zaś zawartość soli powoduje hemolizę, i że serwatka winna być izotoniczna, czyli zawartość soli należy uprzednio doprowadzić do poziomu zawartości w fizyol. roztworze soli (0.85%). Na ten ważny szczegół poprzednio nie zwrócono uwagi, i tem się prawdopodobnie objaśnia różnica poglądów i niejednakowe wyniki autorów (jak *Cattaneo, Frey, Moro, Bauer, Kopf, Bertarelli* i in.).

Już wymienione zjawiska dostatecznie cechują mleko, jako żywą tkankę, ale fakt ten nabrał jeszcze większej pewności i znaczenia od chwili rozwoju nauki o *fermentach* w mleku. Prawdopodobnie tym ostatnim można przypisywać pewną określoną i znaczną rolę w procesach trawienia i asymilacyi mleka: obecnością ich warunkują się bioche-

miczne własności mleka, jako żywej tkanki; dzięki fermentom głównie ma ono wywierać wpływ na wzrost i ogólny rozwój dziecka, na przemianę materyi, trawienie; one też mają być regulatorem odżywiania różnych tkanek.

Odżywianie, we właściwem tego słowa znaczeniu, składa sie z dwóch różnych zjawisk: trawienia przy pomocy soków trawiennych w przewodzie żołądkowo-kiszkowym i — zmian, jakim podlegają wchłonięte substancye w samych tkankach pod wpływem i przy udziale fermentów rozpuszczalnych. Asymilacya, jak i dezasymilacya zależną jest od fermentów, których czynność u niemowląt, jak i u chorych osób jest znacznie upośledzoną. Ten brak niektórych fermentów u osesków natura im zastąpiła przez łatwo asymilujące się mleko matki, w którem znajdują się odżywcze ferменty (zymazy i trofozymazy). Również u takich chorych, u których zamknięte są przewody żółciowe, a więc którym brak żółci do zemulgowania tłuszczów, substancye pokarmowe muszą zawierać tłuszcz już zemulgowany (zawieszony), i w takich razach dyetetyka zezwala na podawanie chorym mleka w niewielkich ilościach, bo stale zawiera ono ferment lipazę.

Dawniej różne wyniki odżywiania i różnicę między naturalnym a sztucznym pokarmem stawiano w zależności jedynie od odmiennych fizycznych i chemicznych właściwości mleka krowiego i kobiecego, obecnie—prócz tychże czynników—wysunięto na pierwszy plan różnicę biologiczną, niejednakowe ferменty, jak wykazał *Béchamp* (57), później potwierdzili ten fakt *Spolverini* (58) i *Moro* (59). Znaleźli oni w mleku kobiecem diastazę, zmieniającą krochmal na cukier. Obecnością tego enzymu w mleku kobiecem tłomaczy się fakt, że dzieciom, karmionym piersią, można dawać kaszki mączne znacznie wcześniej, aniżeli sztucznie odżywianym niemowlętom. Pod nazwą diastazy, amylazy lub amylolitycznego fermentu rozumieć trzeba enzymę lub większą liczbę enzym, mogących rozkładać krochmal na maltozę i dekstrynę. Diastaza zawsze znajduje się w mleku kobiecem, w mniejszej ilości u suk i oślic, niema jej w mleku kozy i krowy. Mleko tej ostatniej tylko w tym wypadku może zawierać amylazę, jeżeli dodawać słód do paszy. Gdy krochmal znajduje się dłuższy czas w zetknięciu z mlekiem kobiecem, to zamienia się na cukier, co niema miejsca pod wpływem mleka krowiego. To zjawisko zależy — jak udowodnił *Marfan* (60)— od fermentu, ginącego przez ogrzewanie mleka do 76° C., od amylazy. W wytwarzaniu tej ostatniej czynny udział bierze nabłonek gruczołów mlecznych.

Amylolityczny ferment znajduje się tylko w mleku kobiecem i niektórych zwierząt (suk, czasami oślic), niema go w mleku krowy i kozy. Natomiast w mleku krów znajduje się inny ferment z grupy

oksydaz, nieobecny w mleku kobiecem. We wszystkich zaś gatunkach mleka, niezależnie od pochodzenia takowego, obecne są niektóre fermenty, jako to pepsynowy, tripsynowy, glikolityczny i lipaza (61). *Spolverini*, porównując mleko suki, kozy, oślicy i krowy z mlekiem kobiecem co do zawartości fermentów pepsyny, krochmalu, salolu i glukozy, oraz lipazy, oksydazy i in., przekonał się, że amylaza i ferment salolu obecne są w kobiecem i psiem mleku, ale niema ich u krów i kóz. W tym kierunku mleko może być podzielone na dwie grupy — mleko wszystkożernych ze wszystkiemi fermentami i trawożernych, których mleko posiada tylko pewne fermenty. Taka różnica zależy głównie od pożywienia, o czem przekonał się *Spolverini*, w różny sposób modyfikując skład pokarmów: kozę naprz. żywił mlekiem, jajkami i mięsem. Pod wpływem gotowania wszystkie te fermenty giną; i dlatego mleko od zwierząt trawożernych należałoby dawać dzieciom w tym stanie, w jakim otrzymuje się ono z udoju, z zachowaniem warunków aseptyki i z dodatkami, potrzebnemi do uzupełnienia jego składu chemicznego. *Spolverini* dodawał do paszy krów brakujące w mleku tych ostatnich fermenty, zwłaszcza roślinne diastazy, dające ferment krochmalu: brak ostatniego stanowi właśnie główną różnicę między mlekiem kobiecem a krowiem. I rzeczywiście, gdy kozie dawano z sianem pewną ilość kiełkującego jęczmienia, po pewnym czasie zjawił się w mleku jej ferment krochmalu, a następnie — salolu. Taki sam wynik otrzymał *Spolverini* i u krowy i wyraził nadzieję, że z czasem uda się dostarczać niemowlętom, pozbawionym mleka matki, zbliżone do kobiecego, czyli humanizowane mleko krowie. Omawiane fermenty tracą swoje własności przez ogrzewanie do 70° C.: dlatego więc i surowe mleko musi mieć przewagę nad gotowanem. Porównawcze badania przyrostu wagi dzieci i cieląt, karmionych surowem mlekiem, wykazały wybitnie lepszy przyrost i rozwój od karmionych mlekiem gotowanem: gotowanie niszczy fermenty oraz antytoksyny.

Według *Spolverini'ego*, gruczoł mleczny jest organem wydzielającym fermenty, zarówno wytworzone w ustroju, jak i wprowadzone doń z paszą: odnosi się to zarówno do amylazy, jak i do wszelkich innych fermentów. Tej hypotezy nie potwierdziły badania *Vandevelde i de Landtsheer'a* (62), choć z drugiej strony *Dupouy* po paszeniu wodanami węgla stwierdził nagromadzenie diastazy we krwi, wątrobie i i nerkach, a po użyciu zielonej paszy zmniejszenie fermentu w tych narządach. *Zaitschek* (63) i *Szontagh* (64) stwierdzili obecność diastazy we wszelkich zbadanych gatunkach mleka, takie i w mleku krowiem; w tem ostatniem znalazł ją też *Koning* (65).

Nad działaniem i znaczeniem fermentów pracowali liczni uczeni, jak *Ostwald*, *Duclaux*, *Oppenheimer* (66), *Rohmann* (67), *Abderhal-*

den (68), *Wolgemuth* (69) i wielu innych .Jeszcze podczas badań nad jadem błoniczym, *Roux i Yersin* wskazali na analogię jego z fermentami, a obecnie wiadomo. że między fermentami i toksynami istnieje cały szereg postaci przejściowych: tak od fermentu podpuszczkowego z jednej strony widzimy przejście do swoistych fermentów białka (precypityny) i swoistych zaczynów, działających na komórki (hemolizyny, bakteryolizyny), a z drugiej strony do swoistych jadów bakteryj. Co do fermentu podpuszczkowego, *Ehrlich i Morgenroth* udowodnili istnienie swoistych przeciwciał i w ten sposób postąpili krok naprzód w zbliżeniu tego fermentu do „haptyn", t. j. do ciał, których działanie objaśnia teorya bocznych ogniw *Ehrlicha*. Według słów *Eschericha* wypowiedzianych na zjeździe międzyn. w Paryżu, fermenty rozpuszczalne w mleku odgrywają doniosłe znaczenie: mleko dzięki tym własnościom może być uważane za tkankę.

Ferment, rozkładający tłuszcze, monobutyraza (lipaza) znajduje się w obfitości w mleku kobiecem (*Marfan-Gillet*) (70), mniej czynny jest w mleku krowiem i w najmniejszej ilości w koziem i oślem (*Spolverini*). Lipaza jest bardzo rozpowszechnioną w państwie zwierzęcem i roślinnem, a czynność jej polega na zmydlaniu, przez co tłuszcze neutralne rozkładają się na kwasy tłuszczowe i glycerinę. Lipaza traci swą siłę w mleku, ogrzanem do 60—65° C. (*Gillet*) (71), nie podlega zmianom w czasie oziębiania i zamrażania mleka, wypada pod wpływem wyskoku, nie rozkłada się, przechodząc przez świece filtracyjne i nie traci swej siły przez brak tlenu. Dodatek formaliny lub dwutlenku wodoru nie wpływa na ten ferment (*Bandini*).

Niema różnicy poglądów, że monobutyraza jest rzeczywistym fermentem, natomiast istnieją zdania, że zdolność różnych gatunków mleka rozkładania salolu na kwas salicylowy i phenol nie zależy od fermentu, lecz jest zjawiskiem chemicznem, zależnem od stopnia zasadowości, i nie zdarza się w mleku podkwaszonem (*Nobécourt i Merklen*) (72). Szereg autorów pomimo to przypisuje tę zdolność swoistemu fermentowi— salolazie (*Moro, Spolverini i in.*), natomiast *Desmoulieres* (73) — zwykłemu zmydlaniu pod wpływem zasad. *Grimmer* (74—75) znajdował obficie salolazę w wyciągach z gruczołów mlecznych owiec, kóz, świń i klaczy, wobec czego zasadowość mleka niektórych zwierząt uważa za czynnik, współdziałający z fermentem.

Glykolityczny ferment znajduje się we wszystkich gatunkach mleka (*Spolverini*), zwłaszcza w krowiem i koziem, mniej w mleku kobiety i suki i w bardzo małej ilości od oślic. Narówni z poprzedniemi, ten ferment nie zmienia się w czasie zamrażania, w 38° — 41° C. zachowuje swoje własności w ciągu 18 godzin i dłużej, nie zmienia się też pod wpływem formaliny. Według *Portiera*, pod działaniem tego

fermentu rozkładają się następujące cukry: glukoza, mannoza, galaktoza, fruktoza i maltoza, natomiast nie podlegają temu wpływowi cukier trzcinowy, mleczny, ani też pentoza.

W osadzie alkoholowo-eterowym z mleka stwierdził *Stoklasa* (*76*) ferment, rozkładający cukier mleczny na kwas węglowy, alkohol, kwasy mlekowy, octowy i masłowy: z tego uwidocznia się, że nie jest to ferment pojedynczy, lecz szereg fermentów, powodujących zjawiska, zbliżone do fermentacyi kefiru i kumysu.

W rozmaitych gatunkach mleka *Spolverini* wykrył fermenty trypsynowy i pepsynowy — najwięcej w mleku krowiem, a w ubywającej ilości w mleku suk, kóz, kobiet i oślic. Działanie zaczynu trypsyny uwydatnia się znaczniej, niż pepsyny; jeden i drugi zachowują swe własności w 38° — 40° w ciągu 18 — 20 godzin; nizka temperatura nie wpływa na nie wcale. Dodatek środków dezynfekcyjnych również nie upośledza proteolitycznej własności tych fermentów; zaledwie może formalina w dużej dawce (1 : 500) działa zlekka hamująco na fermenty trypsynowy i pepsynowy. Według badań *Henry Snydera* (77), dodatek mleka do potraw podnosi wchłanialność substancyj proteinowych, a świeże mleko zmienia proteinę chleba w stan rozpuszczalny. Rozpuszczanie proteiny pod wpływem zbliżonych do trypsyny enzymów mleka jest zjawiskiem, analogicznem z dojrzewaniem sera. Taka właściwość mleka nie zależy od żadnych składników jego, lecz wyłącznie od zawartych w niem enzymów. Obecność więc mleka w pokarmach podnosi dyetetyczną wartość pożywienia i wywiera wpływ dodatni na trawienie.

Pierwsze wskazówki o istnieniu enzymu proteolitycznego w mleku krowiem dali *Babcock i Russel* (78) i nazwali go „galaktazą"; tenże ferment ma własność też rozkładania dwutlenku wodoru. Fakt ten potwierdziło wielu badaczów (*Hippius*) (79). W samym gruczole mlecznym znalazł *Hildebrandt* (80) ferment, zbliżony do trypsyny. Niektórzy autorzy widzą w tych zjawiskach działanie nie fermentów, lecz bakteryj: tak naprz. kazeaza *Duclaux* prawdopodobnie jest bakteryjnego pochodzenia.

Wiadomości o fermentach utleniających datują się od r. 1881, gdy *Arnold* spostrzegł, że świeże mleko za dodaniem nastoju gwajaki barwi się na niebiesko, i gdy *Marfan* wykrył przyczynę tego zjawiska, polegającą na obecności fermentu utleniającego, który znajduje się głównie w mleku krowiem, mniej w oślem i najmniej w mleku kobiety i suki. W większej ilości obecnym jest w siarze (*colostrum*) kobiety (*Gillet, Raudnitz*), a ginie po upływie 6 — 12 dni po połogu; obecność jego w siarze, być może, zależy od znajdujących się w niej leukocytów wielojądrowych. Surowe mleko krowie zabarwia na nie-

biesko nastój gwajaki, lecz utraca tę zdolność po zagotowaniu: stąd wniosek, że mleko krowie zawiera utleniającą substancyę, która rozkłada się pod wpływem wysokiej ciepłoty, jak wogóle wszystkie rozpuszczone fermenty. *Marfan* (81) przekonał się, że przez działanie na mleko świeżo przygotowanego nastoju gwajakowego barwa niebieska zjawia się tylko po dodaniu kilku kropel wody utlenionej, co wskazuje na to, że dane ciało działa tylko w obecności dwutlenku wodoru (*anaëro—oksydaza*), lecz pomimo tego posiada cechy fermentu, rozkłada się bowiem przy 70° C., nie przechodzi przez świecę porcelanową i nie dializuje. Innego rodzaju anaero-oksydazę *Marfan* znalazł w mleku kobiecem.

Pod nazwą oksydaz rozróżnia się 2 grupy fermentów: jedne utleniające przez przenoszenie tlenu powietrza, t. zw. *oksydazy* lub *oksygenazy*, i drugie wydzielające tlen przez rozkład dwutlenku wodoru, t. zw. *peroksydazy*. Fermenty obydwu grup znajdują się w mleku różnych zwierząt. Zpośród oksydaz obecne są rozpowszechnione w ustroju fermenty, zabarwiające na niebiesko nastój gwajaki i zwane przez *Abelous i Biarnes'a* (82) globulinoksydazami; według *Portier'a* (83), istnienie swoje zawdzięczają leukocytom. Na granicy warstw między mlekiem a nastojem gwajaki powstaje niebieski pierścień (*Carnot*). Również w mleku znajduje się oksydaza, powodująca zabarwienie paraphenylendiaminy.

Więcej od poprzednich znajduje się w mleku peroksydaz, działających w obecności dwutlenku wodoru, zwłaszcza w krowiem, owczem i koziem, w małej ilości w mleku kobiet, suk, klaczy i oślic. Szlam z wirówki, zawierający dużo leukocytów, wykazuje obfitą zawartość peroksydazy (*Barthel*). Wbrew temu poglądowi przypuszcza *Spolverini* (84), że i peroksydazy zawdzięczają swoje pochodzenie pokarmom. Spór co do pochodzenia tych fermentów nie jest ostatecznie wyświetlony, a w ostatnich czasach powstały nowe, dotychczas nie potwierdzone poglądy, jak naprz. *Alsberg'a* (85), *Bordas i Touplain'a* (86) i in.: pierwszy z nich wskazuje na chlorki, dwaj ostatni na sernik, jako przyczynę reakcyi na peroksydazę. *Monvoisin* (87) wskazał na intensywność odczynu w mleku krów gruźliczych, pomimo małej zawartości sernika. Zdaniem *Sarthou* (88), w mleku istnieje cały szereg peroksydaz, działających swoiście na różne substancye — analogicznie do fermentów hydrolizujących. Peroksydazy nie dializują i nie przenikają przez świece Chamberlaina, jak stwierdzili *Waentig* (89) i znacznie wcześniej *Gillet* (90). Badanie peroksydazy zapomocą 0.2% dwutlenku wodoru i kilku kropel alkoholowego ekstraktu gwajaki lub 2%-ego roztworu peraphenylendiaminy opisane jest szczegółowiej w Rozdz. XI o badaniu mleka i produktów mlecznych.

Nazwą katalazy lub superoksydazy oznacza się pewien ferment, posiadający zdolność rozkładania nadtlenku wodoru na wodę i tlen, i bardzo rozpowszechniony w naturze — w świecie roślinnym i zwierzęcym. Czynność tego fermentu jest zbliżoną do katalitycznego działania metali. Okazało się (91 — 92), że katalaza mleka towarzyszy kulkom tłuszczowym i znajduje się głównie w śmietanie i że z tej ostatniej można ją otrzymać zapomocą wody i fizyologicznego roztworu soli (93). Zawartość katalazy w śmietanie jest 4 do 20 razy większą, aniżeli w mleku odtluszczonem, a wogóle stosunek jej do podłoża, w którem się znajduje, określonym został przez *Bacha* (94 — 95). Katalaza znajduje się i w maśle, przygotowanem ze śmietanki, o ile tej ostatniej nie poddawano działaniu wysokiej temperatury; pod wpływem ogrzewania do 80° C. ferment ten ginie.

Obecność katalazy w mleku stwierdziło wielu badaczów, jakoto *Jolles, Raudnitz, Friedjung i Hecht, Torday* (96); zdaniem wielu z nich, ostatnio *Bertou* (97), śmietanka zawiera więcej katalazy od mleka zbieranego, siara oraz osad więcej od mleka; pokarm kobiecy zawiera 7 — 20 razy więcej katalazy od mleka krowiego. Niektóre dane zdają się przemawiać za tem, że istnieje pewna równoległość między zawartością tłuszczu i katalazy. Że rzeczywiście katalaza, jako ferment, znajduje się w gruczołach mlecznych i jest produktem wydzielniczym, wiadomo z doświadczeń *Grimmera* (98); ale z drugiej strony znaczna część katalazy w mleku pochodzenie swe zawdzięcza bakteryom. W pracy nad katalazą bakteryjną, udowodniłem (99), że w zapaleniu sutki nadmierny wzrost katalazy zależy od obecności gronkowców, lecz nie paciorkowców, oraz że powierzchnia i osad obfitują w ferment dzięki bakteryom, a w ostatniej porcyi udoju zawartość katalazy zależy od zwykłej traumatycznej domieszki leukocytów i krwi. Mleko nieświeże zawdzięcza obfitość danego fermentu nie bakteryom kwasu mlekowego, lecz niepożądanej domieszce i rozwojowi gronkowców. Wreszcie podzieliłem istniejące gatunki bakteryj na trzy grupy — pod względem wytwarzania endokatalazy.

Już *Vaudin* i *Blyth* stwierdzili w mleku surowem zjawiska redukcyi, a *Schardinger* zauważył, że mleko zabarwione błękitem metylowym, odbarwia się po pewnym czasie, co przypisywał wpływowi drobnoustrojów, natomiast *Raudnitz* objaśnia dane zjawisko obecnością w mleku reduktazy, t. j. enzymu o własnościach redukujących. Na tem spostrzeżeniu oparta jest t. zw. próba redukcyjna badania mleka.

Większość autorów, jak *Grimmer, Jensen* (100) i in. zaprzeczają istnieniu reduktazy, jako fermentu, lecz działalność tę przypisują wyłącznie bakteryom. To samo można powiedzieć o innych właściwo-

BIBLIOTEKA

ściach redukcyjnych mleka, o zamianie siarki na siarkowodór pod wpływem „antyfermentu“ hydrogenazy: i te objawy redukcyi zależne są od bakteryi (*Heffer* 101), jakoteż i t. zw. aldkehydkatalaza (*Seligmann* 102).

Z prac *Moro, Bernheima i Karrera* wiemy o własnościach fibrinfermentu w mleku kobiecem, które powoduje ścinanie płynów wysiękowych. Czynnemi bodźcami utleniającemi w mleku są enzymy — oksydaza i superoksydaza (*Jacquet*), które przy nagrzewaniu tracą właściwość, cechującą wszystkie fermenty, i stają się nieczynnemi. Obecność formaliny w mleku podnosi zdolność mleka rozszczepiania dwutlenku wodoru i powraca tę cechę nawet mleku gotowanemu (*Seeligmann* 103).

W rozdziale o „drobnoustrojach kazeiny“ omawianą jest rola, jaką odgrywa labferment czyli podpuszczka w zamianie kazeiny na parakazeinę; jest sprawą niezmiernie ciekawą i biologicznie doniosłą, że jak toksyny po wprowadzeniu do ustroju zwierząt wytwarzają antytoksyny, tak również wprowadzone do krwiobiegu enzymy wytwarzają w nim przeciwenzymy. Labferment wytwarza antilab, co było stwierdzone doświadczeniami na kozach przez *Briota* (104); antilab znajduje się też w normalnej surowicy koni (105). Enzymy proteolityczne — galaktazę stwierdzili w mleku amerykańscy badacze *Babcock i Russel* oraz *Spolverini* (106). Dawniej przypuszczano, że rozpuszczanie skrzepu w mleku odbywać się może pod wpływem enzymu, zwanego kazeazą: dzisiaj tę własność przypisują raczej bakteryom.

Wszystko powyżej opisane odnosi się do fermentów lub enzymów, zawdzięczających swoją obecność w mleku wydzielniczej działalności gruczołów mlecznych i nadających mleku własności i charakter żywej tkanki. Odróżniać od nich należy fermenty wewnątrzkomórkowe czyli endoenzymy, zależne nie od mleka, lecz od zawartych w niem leukocytów (stąd zwiększona ilość w razie obecności siary i ropy), — oraz bakteryjne enzymy, których obecność lub brak zależy wyłącznie od bakteryj, a więc przypadkowych przyczyn.

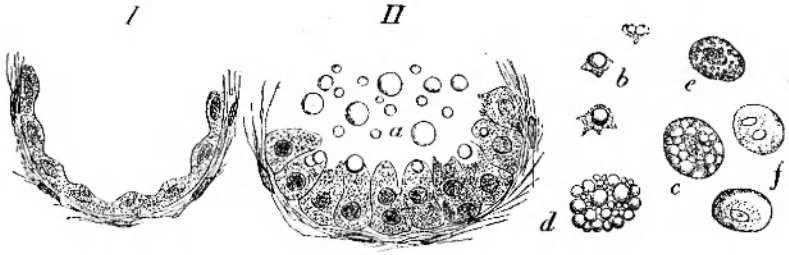
Co do podziału fermentów na utleniające i redukujące, to jest nie zupełnie ścisły: naprz. jeden z „utleniających“ fermentów — katalazę zalicza *Grimmer* (107) do redukujących.

W rozdziale II będziemy mieli sposobność bliżej zapoznać się ze składem mleka i jego produktów i w ten sposób ocenić znaczenie ich jako środków pokarmowych dla niemowląt i osób dorosłych. Tu tylko nadmienić wypada, że mleko, jako żywa tkanka, obdarzona tak doniosłemi biologicznemi zaletami, może dzięki swoim fermentom być nader łatwo wchłanianem w kiszkach prawie bez udziału soków trawiennych, przez co ustrój traci podczas tej pracy minimum własnej energii (108).

„To też — mówi *Moritz* (109)— gdzie tylko zachodzi potrzeba oszczędzania chorych narządów, tudzież ochraniania ich od wszelkich możliwych do usunięcia podniet, tam mleko jest prawie zawsze pokarmem najodpowiedniejszym. Rzeczą godną uwagi jest dalej, że pod wpływem żywienia się mlekiem sprawy gnilne w kiszkach ulegają znacznemu ograniczeniu, schodząc do rozmiarów bardzo niewielkich". Wartość cieplna mleka krowiego wynosi: 100 ctm. sześć. dostarczają 70 kaloryi. Stanowiąc wyłączny pokarm niemowląt, mleko kobiece co do swego składu chemicznego było przedmiotem licznych badań i porównań z mlekiem krowiem, a to ostatnie z mlekiem innych zwierząt. Starano się usilnie znaleść mleko zwierząt domowych, mogące zastąpić mleko matki. Przekonawszy się w kilku przypadkach o wyższości koziego mleka surowego nad mlekiem krowiem, *B. Korybut-Daszkiewicz* (110) usilnie zaleca stosowanie pierwszego do odżywiania niemowląt, które dla ważnych powodów nie mogą być karmione piersią matczyną lub które trzeba dokarmiać. Wątpię, czy projekt ten da się w praktyce urzeczywistnić i czy jest racyonalnym: amylazy bowiem mleka kobiecego niema w mleku krowiem ani koziem, dalej lipazy jest znacznie mniej w koziem, aniżeli w krowiem (najwięcej w kobiecem), zawiera bardzo mało fermentów trypsynowego i pepsynowego, a nadewszystko mleko kóz, jak i owiec, więcej zbliżone jest do mleka krowiego, należy do typu kazeinowego i różni się wybitnie od pokarmu kobiecego; to ostatnie na równi z mlekiem klaczy, oślic i suk zalicza się do typu albuminowego. Otrzymanie mleka koziego jest utrudnione i dla szerszego ogółu niedostępne, a przy zwiększonej hodowli kóz te ostatnie podlegać będą takimże chorobom zakaźnym i wskutek tychże samych przyczyn, jak to dzisiaj ma miejsce w oborach krów. Spostrzegane często zatrucia po mleku koziem zwykle warunkują się alkaloidami paszy (kozy spożywają zielsko trujące, których krowy unikają).

Niezależnie od biologicznych właściwości mleka, budowa gruczołów mlecznych i fizyologia tworzenia i wydzielania się mleka nie pozostawiają żadnej wątpliwości co do cech tego produktu, jako żywej tkanki.

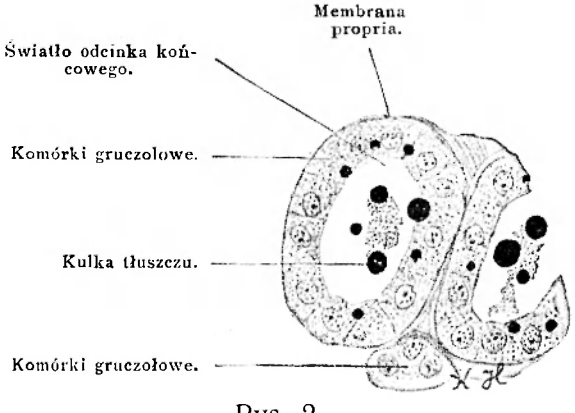
Rozwinięty gruczoł mleczny u kobiety składa się z 15 — 20 zrazów stożkowatych, ułożonych promienisto i składających się ze znacznej liczby małych zrazików. Przewody mleczne łączą się w coraz większe kanały, wreszcie zbierają się w przewód mleczny, rozszerzający się przed ujściem na brodawce sutkowej w zatokę mlekonośną (*sinus lactiferus*), ale każdy zraz znajduje na brodawce osobne ujście w t. zw. otworku mlekonośnym (*porus lactiferus*).



Rys. 1.

I Pęcherzyk nieczynny gruczołu mlecznego suki. II Pęcherzyk podczas tworzenia się mleka.—ab kulki mleczne,—cde ciałka siary,—f. komórki blade (według *Heidenhaina*).

Porównywując budowę gruczołów mlecznych w stanie spoczynku i w stanie wydzielania (rys. 1), widzimy nietylko różnicę między pierwszym i drugim, ale i czynny udział, czynną produkcyjną rolę komórek gruczołowych. Komórki płaskie brukowe gruczołu nieczynnego (I) stają się w okresie laktacyi (II) wydłużonemi cylindrycznie lub gruszkowato, przyczem następują charakterystyczne zmiany na brzegu komórek, zwróconym do światła pęcherzyka. W tej cześci komórek tworzą się ziarnka tłuszczowe, które odrywają się i wędrują do światła pęcherzyka, często z resztkami samej komórki (b), podczas gdy część obwodowa, zawierająca jądro, odradza całą komórkę. Taki proces regeneracyi powtarzać się może w każdej komórce wielokrotnie.



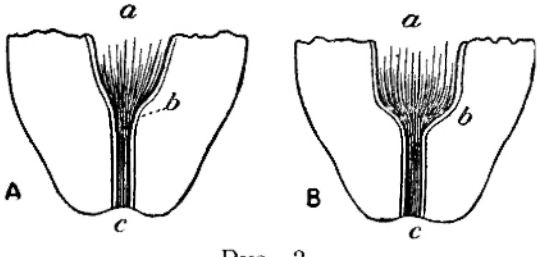
Rys. 2.

Część poprzecznego przekroju gruczołu mlecznego podczas wydzielania mleka. Pow. około 500 razy. (według *Hoyera*).

W gruczole, który przestał być czynnym, rozwija się znacznie tkanka łączna równolegle z zanikiem pęcherzyków gruczołowych, zwłaszcza w okresie klimakterycznym. Przewody wyprowadzające są wysłane jednowarstwowym nabłonkiem walcowatym, który w pobliżu ujścia zewnętrznego zmienia się w nabłonek płaski wielowarstwowy. Podczas ciąży i laktacyi znacznie się też powiększają gruczoły potowe i 12 gruczołów łojowych (t. zw. gruczołów *Montgomery'ego*) w skórze

otoczki sutkowej. Tworzenie się mleka stoi w bezpośredniej zależności od czynności komórek gruczołowych, a ilość wydzielanego mleka od szeregu różnych czynników, między któremi ciśnienie i skład krwi odgrywają ważną rolę.

Według badań *S. Jakowskiego* (111) i *H. Mańkowskiego* (112), nieco odmienniej przedstawia się budowa, zwłaszcza kanału strzykowego krowy. Kanał strzykowy (ductus lactiferus), wyprowadzający mleko z zatoki mlecznej, ma około 10 mm. długości; fałdy błony śluzowej (rys. 3) w lejkowatem (A) lub dzwonkowatem (B) przejściu zatoki w kanał zwą się rozetą *Furstenberga*; nabłonek fałdów jest jednowarstwowy, brukowy; w budowie kanału strzykowego rozróżnia się podłoże tkankołączne i warstwy nabłonkowe. Sam kanał strzykowy u krowy nie posiada gruczołów i w stanie spoczynku bywa zamknięty.



Rys. 3.

Szematyczny przekrój końca dójki krowiej przez kanał strzykowy (b—c). A—zatoka mleczna lejkowata (a), B—dzwonkowata (a), — b — rozeta, — c zewnętrzny otwór kanału strzykowego (według *Mańkowskiego*).

Substancya gruczołowa, stanowiąca główną część wymion, składa się z wielkiej ilości krętych kanalików ze ślepemi woreczkowatemi dodatkami (alveolae); wszystkie kanaliki w zrazikach dążą do wspólnego przewodu wydzielniczego, który z każdego zrazika przenika do systemu przegródkowego; w tym ostatnim przewody łączą się w coraz większe, po drodze zabierając w siebie kanaliki z sąsiednich zrazików. Większych przewodów mlecznych bywa przeciętnie 10 o średnicy 5—12 mm. (*Riederer* 114), wpadają one do zbiornika (cysterna mleczna, receptaculum lactis), od którego wychodzi na zewnątrz bardzo wązki przewód strzykowy (ductus papillaris). Fałdy błony śluzowej zamykają światło tego przewodu.

Prawa połowa wymienia oddzielona jest od lewej ścianką tkankołączną, dzięki czemu niekiedy tylko jedna połowa wymienia porażona jest gruźlicą. Mniejsze przegrody dzielą przednie od tylnych części

wymion. Niekiedy prócz 4 głównych strzyków spotyka się jeden lub dwa zaczątkowe w tylnej części wymion w kierunku odbytnicy. Długość strzyków (przec. 6 — 8 ctm.) zależną jest od wieku i okresu laktacyjnego.

Przed porodem lub w pierwszych dniach po porodzie gruczoły mleczne wydzielają siarę (*colostrum*), t. j. mleko niedojrzałe: ciałka siary jedni uważają za leukocyty, inni za stłuszczone komórki gruczołowe. Po 3 — 7 dniach rozpoczyna się prawidłowe wydzielanie mleka. Wbrew dawnemu poglądowi, podług którego proces wydzielania mleka różni się od innych zjawisk wydzielniczych i ma polegać na częściowym rozpadzie komórek gruczołowych, dzisiejszy stan wiedzy— głównie dzięki badaniom *Ottolenghi*, *Benda* (115) *i Brouha* (116) — pozwala uważać sekrecyę mleczną za skutek czynnej biologicznej działalności komórkowej, niezależnie od rozpadu komórek, który jest jedynie zjawiskiem współrzędnem.

Pogląd, że mleko jest produktem wydzielniczym, lecz nie nekrobiozą, poparło wielu innych badaczów: zjawisko to zbliżone jest do działalności gruczołów potowych. Mleko jak i pot nie są przesiękiem krwi.

Mikroskopowo mleko składa się z bezbarwnego płynnego osocza, w którem znajdują się w postaci zawiesiny olbrzymie ilości kulek tłuszczowych: jest więc emulsją tłuszczową. Kropelki tłuszczowe w mleku znane były w r. 1644 ojcu mikroskopii — *Leeuwenhoek'owi*. W mleku rozsiane są one równomiernie, w siarze tworzą niejednolite skupienia i zlane krople (do 20 m. średnicy) z resztą protoplazmy z komórek gruczołowych; prócz tego siara zawiera większe od kropel tłuszczowych „ciałka siary", na których obecność pierwszy zwrócił uwagę *Donné* (117) w r. 1837, i które być może są stłuszczonemi leukocytami, a — jak chcą niektórzy autorzy — zdegenerowanemi komórkami gruczołowemi.

Działalność fizyologiczna gruczołów mlecznych znajduje się w związku z życiem płciowem: płód czerpie cały swój materyał odżywczy z łożyska, noworodek z gruczołu mlecznego matki. Prawidłowa działalność tego narządu wymaga peryodycznego, całkowitego usunięcia wydzielonego pokarmu, ponieważ w przeciwnym razie nieopróżnione przewody i cysterny mleczne tamują działalność komórek gruczołowych. Całkowita objętość gruczołów z przewodami i strzykami krowy wynosi około 6700 ctm. sz., z tego 45% czyli 3000 ctm. sz. wypada na pęcherzyki, przewody i cysterny. Ponieważ dobra krowa daje 20 i więcej litrów dziennie, należy wnosić, że większa część mleka wytwarza się w czasie dojenia (*Fleischmann*, *Nuesch*). W przerwie między jednym udojem a drugim proces wydzielniczy odbywa się wolniej,

a z chwilą rozpoczętego udoju funkcya gruczołów wzmaga się bardzo intensywnie do tego stopnia, że w ciągu tych 10 — 15 minut trwania udoju wydziela się tyleż mleka, ile uprzednio w ciągu 8, res. 12 godzin w międzyczasie, i w ten sposób akt wydzielniczy dzieli się na 2 okresy, z których drugi jest zjawiskiem refleksyjnem ze strony nerwów sekrecyjnych i wazodilatatorów. Te dwa okresy wywierają wpływ i na chemiczny skład mleka: pierwsza porcya, czyli mleko wytworzone w 1-ym okresie zawiera więcej wody, a więc mniej suchej substancyi, niż mleko z następnego okresu. Różnica w zawartości tłuszczu wynosić może 0,7% w początkowym, 2,6% środkowym, 9,01% w końcowym okresie dojenia *(Kaull)*, lub w innem doświadczeniu 1,3% i 10% *(Zschokke)*. *Ess* (118) stwierdził odsetkę tłuszczu w 10 jednakowych, następujących po sobie porcyach udoju 1,35, 1,50, 1,60, 2.40, 3,40, 4,45, 5,20, 5,65, 6,10 i 8,60%; natomiast zawartość ogólnego białka, cukru mlecznego i soli prawie nie zmienia się. Co do ilości wydzielanego mleka, to istnieją znaczne wahania zależne od indywidualności krów, od budowy gruczołów (wymiona „mięsne“ tj. zawierające dużo tkanki łącznej i wymiona „gruczołowe“), od rasy, wieku, liczby porodów, paszy, pielęgnowania, ruchów i t. p. W pierwszych 5 — 6 tygodniach post partum, niekiedy krócej, dobra krowa dać może 22—28 kilo mleka na dobę, później następuje spadek na 12—18 kg., trwający do 3 miesięcy, później na 10, wreszcie na 3 do 6. Okres laktacyjny trwa do 300 dni, produkcya roczna wynosi około 3000 kg. mleka.

Wydzielnicza działalność gruczołów mlecznych może wzrastać pod wpływem różnych nieswoistych produktów rozpadu białka, co niedawno *Weichardt* (119) stwierdził na gruczołach mlecznych kóz..

Nie jest jeszcze sprawą ostatecznie ustaloną, czy kazeina (sernik) mleczna zależy od działalności gruczołów, a globulina od rozpadu komórek i czy albumina pochodzi ze krwi czy też jest produktem gruczołowym. Również i co do powstania cukru mlecznego zdania są podzielone: podczas gdy jedni laktozę uważają za wytwarzającą się z glikogenu w wątrobie, inni przypisują zjawienie się jej wytworowi syntetycznemu w samych sutkach z cukru gronowego i galaktozy. Tłuszcz mleczny głównie wytwarza się w samych gruczołach, ale bezwątpienia za materyał do wytwarzania się jego służą głównie wodany węgla, przyjmowane w pokarmach. Obecność kwasu cytrynowego mleko zawdzięcza przemianie materyi. Tak więc ustrój matki, jakoteż i pokarmy (resp. pasza) w znacznym stopniu wpływają na skład mleka, ale to ostatnie — jako takie — powstanie swe zawdzięcza głównie czynnej działalności komórkowej.

Ta żywa tkanka posiada wiele charakterystycznych własności, cechujących jedynie mleko kobiece i zwierzęce, lecz nigdy nieobecnych w zwyczajnych roztworach.

LITERATURA.

1. *C. J. Koning.* Rev. gener. du lait, 1905, 4, str. 9, 31, 55, 104, 131, 155.
2. *Bartelli.* L'hygiene de la viande et de lait, 1909, 3, str. 249.
3. *Rosenau* i *Mc. Coy.* Journ. of. med. Research, 1908, t. 18, str. 165.
4. *W. Grimmer.* Chemie u. Physiologie d. Milch, 1910, str. 244.
5. *Brudny.* Centr. f. Bakteriologie, II wyd., 1908, t. 21, str. 193.
6. *Coplans.* Lancet, 1907, № 4390, cyt. W. Grimmer, l. c. str. 244 i Deut. Med. Wochenschr., 1907, № 44, str. 1839.
7. *Rullmann.* Centralbl. f. Bakt., 1913, I, t. 71, str. 170.
8. *Tissier* i *Gasching.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1905, 9, str. 282.
9. *Klemperer.* Berlin. klin. Wochenschr., 1892, № 50.
10. *Ketsche.* Compt. rend. de la soc. de biol., 1892.
11. *Popow.* cyt. H. Hetsch. Choleraimmunität (Handb. v. Kolle-Wassermann, str. 1100); w II wyd. 1912, t. IV, str. 152.
12. *E. Moro.* Ztschr. f. exper. Path. u. Ther., 1907, t. 4, z. 2.; Deut. Med. Woch., 1907, № 37, str. 1507.
13. *Moro.* Münch. Medic. Wochenschr., 1901, 44, str. 1770.
14. *Ehrlich* i *Brieger.* Zeitschr. f. Hygiene, 1893, t. 13, str. 336.
15. *Halban* i *Landsteiner.* Münch. med. Wochenschr., 1902, str. 473.
16. *Stocking.* Centr. f. Bakteriol., 1903, 16 maja, str. 275.
17. *M. Klemmer.* Zeitschr. f. Thier-Medicin, t. 6, 3; cyt. Centr. f. Bakt., 1903, 14 lut., str. 717.
18. *Bassenge.* Deut. Med. Wochenschr., 1908, № 4 i 29, str. 1258.
19. *Pick* i *Schwarz.* Biochem. Zeitschr., 1908, № 15, str. 453.
20. *Brieger* i *Ehrlich.* Zeitschr. f. Hygiene, 1893, XIII, str. 336.
21. *Wassermann.* Zeitschr. f. Hyg. 1894, XVIII, str. 236.
22. *S. Serkowski.* Materyały do nauki o odporności. Łódź, 1906, str. 27.
23. *Ehrlich.* Zeitschr. f. Hygiene u. Infekt. 1892, t. 12. str. 183.
24. *de Blasi.* Centr. f. Bakteriol. 1905, I, t. 36, str. 353.
25. *Schmidt i Pflanz.* Wiener. klin. Wochensch. 1896, str. 955.

26. *Salge*. Jahrb. f. Kinderheilk. 1905, t. 61, str. 486.
27. *Salge*, tamże 1904, t. 60, str. 1.
28. *Römer*, Ztschr. f. Immunitätsforsch, 1909, I, 1, str. 172.
29. *Much i Happich*. Münch. med. Wochenschr. 1907, 52.
30. *Ganghofner* i *Langer*. Münch. med. Woch., 1904, № 34.
31. *Ehrlich*. Zeitschr. f. Hygiene 1893, t. 13, str. 336.
32. *Bordet*. Ann. de l'Inst. Pasteur, 1899, 13, str. 240.
33. *E. Bertarelli*. Centr. f. Bakteriol., I, 1905, XXXIX, № 3.
34. *Schütze*. Zeitschr. f. Hygiene, 1901, t. 36, 1, str. 5—8.
35. *Baumann*. Hygien. Rundschau, 1904, t. 14, str. 10.
36. *Hamburger*. Wien. klin. Wochenschr. 1901, str. 1201.
37. *B. Korybut-Daszkiewicz*. Zdrowie, 1906, 5, str. 326.
38. *Moro* i *Hamburger*. Wiener Medic. Wochenschr., 1902. 30 Stycz.
39. *Achard* i *Bensaude*. Bull. de la soc. médic. des hôp. Paris, 1896 VII, 31.
40. *Thiercelin* i *Lenoble*. La Presse médic., 1896, str. 374.
41. *R. Kraus*. Wiener klin. Wochenschr., 1896, XII, 16; Centr. f. Bakteriol., t. 21, № 15—16.
42. *Rodella*. Centr. f. Bakteriol., 1900, t. 27, str. 583.
43. *Castaigne*. Societ. de biol., 1897, XI, 13.
44. *Courmont* i *Cade*. Soc. de biol., 1899, str. 619.
45. *Schumacher*. Zeitschr. f. Hygiene, t. 37, str. 323.
46. *Stäubli*. Centr. f. Bakter. I, 1903, t. 33, str. 375.
47. *Langer*. Verhandl. d. 24 Jahresvers. d. Gesellsch. f. Kinderheilk. 1907, str. 70.
48. *R. Paltauf*. Die Agglutination. Podręcznik Kolle-Wassermanna, t. 4, str. 680; w II wyd. 1913, t, 2, str. 509.
49. *I. Morgenroth*. Die Vererbungsfrage in der Immunitätslehre. Podr. Kolle-Wassermanna, t. 4, s. 787; w II wyd. 1913, t. 2. s. 1165.
50. *Pfaundler* i *Moro*. Zeitschr. f. exper. Pathol. u. Therap., 1906, 4, str. 451.
51. *F. Schenk*. Monatschr. f. Geburtsh. u. Gynaekol., 1904, t. 19, z. 2—3—4.
52. *Wordhead* i *Mitchel*. Journ. of pathol and bacter., 1907, II, str. 408.
53. *Turton* i *Appelton*. Brit. med. Journ., 1907. str. 865.
54. *Eisler* i *Sohma*. Wien. klin. Wochenschr., 1908, str. 684.
55. *Nicolle*. Ann. de l'Inst. Pasteur, 1908, t, 22, str. 26 i 133.
56. *J. Bauer*. Münch. medic. Wochenschr. 1908, Nr. 16 i Methoden d. biolog. Milchuntersuchung 1913, str. 19.
57. *Béchamp*. Compt. rendu 1883, t. 96, str. 1508.

58. *Spolverini.* Revue d'hygiéne et de medec. infant. 1902, t. 1. str. 3.
59. *Moro.* Jahrb. f. Kinderheilk., 1902, t. 56, str. 392.
60. *Marfan.* Bullet. médic., 1902, 25, str. 290.
61. *A. Hippius.* Prakticz. Wracz, 1903, 21, str. 505.
62. *Vandevelde i de Landtsheer.* Arch. de méd. des enfants 1903, t. 6, Nr. 7.
63. *Zaitschek.* Pflügers Arch. 1904, t. 104, str. 539.
64. *Szontagh.* Jahrb. f. Kinderheilkunde 1905, t. 62, str. 715.
65. *Koning.* Milchwirtschaft. Centralbl. 1907, t. 3, str. 41.
66. *Oppenheimer.* München. Medic. Wochenschr., 1901, 16, str. 624 i Hand. d. Biochemie, Jena, 1909.
67. *Römann.* Biochemie. Berlin 1908, str. 656 i nast.
68. *Abderhalden.* Schutzfermente (Abwehrfermente II wyd.) des tierischen Organismus, Berlin 1912 i 1913.
69. *Wohlgemuth.* Grundr. der Fermentmethoden. Berlin 1913.
70. *Marfan-Gillet.* Monatschr. f. Kinderheik. 1902, t. 1, str. 57.
71. *Gillet.* Journ. de physiol. et de pathol. générale 1902, 4, str. 439 i 1903, str. 503.
72. *Nobécourt i Merklen.* Compt. rend. soc. biol, 1901, t. 53, str. 148.
73. *Desmoulieres.* Journ. de Pharm. et de Chim. 1903, t. 17 str. 232.
74. *Grimmer.* Chemie u. Physiologie der Milch, 1910, str. 205.
75. *Grimmer.* Milchwirtsch. Centralbl. 1909, t. 5, str. 243.
76. *Stoklasa.* Arch. f. Hygiene, 1904, t. 50, str. 165.
77. *H. Snyder.* Milchwirt. Centralbl., 1906, 3, str. 126.
78. *Babcock i Russel.* Centr. f. Bakteriol. 1900, 6, str. 17.
79. *Hippius.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1905, t. 61, str. 365.
80. *Hildebrandt.* Hofmeist. Beitr. 1904, t. 5, str. 463.
81. *A. Marfan.* Presse médic., 1901, 3, str, 13.
82. *Abelous i Biarnes.* Arch. de Physiol. 1898, 30, str. 664.
83. *Portier.* Compt. rend. sol. biol. 1903, t. 55 st. 191.
84. *Spolverini.* Ann. d'lgiene sperim. 1904, 12, str. 451.
85. *Alsberg.* Arch. f. exper. Patol. u. Pharmak. 1908, Suppl. str. 39.
86. *Bordas i Touplain.* Compt. rend. 1909, t. 148, str. 1057.
87. *Monvoisin.* Journ. de physiol. et de pathol. génér. 1910, t. 12, str. 50.
88. *Sarthou.* Journ. Pharm. Chim. 1909, t. 30, str. 350 i Compt. rend. 1909, t. 149, str. 809.
89. *Waentig.* Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt. 1907, 26, str. 464.
90. *Gillet.* Journ. de physiol. et de pathol. génér. 1902, 4 str. 439 i 1903 str. 503.

91. *Faitelowitz.* Dissert. Heidelberg, 1904.
92. *Stoklasa.* Archiv. f. Hygiene, 1904, 50, str. 165.
93. *Emil Reiss.* Zeitschr. f. klin. Medizin, 1905, str. 1.
94. *A. Bach* i *Chodat.* Ber. d. deut. chem. Gessellsch., 1903, 36, str. 1757.
95. *A. Bach.* Ber. d. deut. chem. Gesellsch., 1905, 38 t., str. 1878.
96. *J. i A. Torday.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1908, 47, str. 277.
97. *Bertou.* Revue d'Hygiene, 1912, paźdz., str. 1020.
98. *Grimmer.* l. c. str. 212.
99. *St. Serkowski.* Badania nad katalazą bakteryjną, komunikat 6 kw. 1914 Warsz. Towarz. Naukow., Sprawozd. r. 1916, VIII, 9, str. 679.
100. *O. Jensen.* Centr. f. Bakteriol. II wyd. 1907, t. 18, str. 211.
101. *Heffer.* Hofmeisters Beitr. 1904, t. 5 st. 213.
102. *E. Seligmann.* Zeitschr. f. Hygiene, 1905, 50, z. 1.
103. *Seligmann.* Ztschr. f. Hygiene 1905, t. 52, st. 161.
104. *A. Briot.* Compt. rend. Soc. Biol., 1899, t. 128, str. 1359
105. *S. Korszun.* Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1902, t. 4, str. 3.
106. *L. M. Spolverini.* Revue d'hyg. et de méd. infant., 1902, t. 1, str. 3.
107. *Grimmer.* Chemie u. Physiologie d. Milch 1910, str. 200 i 210.
108. *S. Gardiejew.* Dyssert. Petersb., 1906.
109. *F. Moritz.* Zasady żywienia chorych. Tłom. Landaua, 1902. str. 91—92.
110. *B. Korybut-Daszkiewicz.* Zdrowie, 1906, 5, str. 326.
111. *S. M. Jakowski.* Rozpr. Wydz. matem.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie, 1880, t. VII.
112. *H. Mańkowski.* Przegl. Weterynarski, 1902, № 11, str. 450.
113. *C. O. Jensen.* Grundr. d. Milchkunde, Stuttgart, 1903, str. 8—9.
114. *Riederer.* Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilk. 1903, t. 29, str. 593.
115. *Benda.* Zeitschr. f. prakt. Dermatologie. 1893, I r. 1.
116. *Brouha.* Archives de biol. 1904, XXI.
117. *Donné.* „Du lait, perticulier celui de nourrices, Paris. 1837.
118. cyt. *Teichert.* Methoden zur Untersuchung von Milch u. Molkereiprodukten, Stuttgart 1909, str. 30.
119. *Weichardt.* Münch. Med. Wochenschr. 1915, Nr. 45 str. 1526.

ROZDZIAŁ II.

Własności i skład mleka i jego produktów.

Treść: Własności fizyczne. Siara, skład chemiczny, ciałka półksiężycowe. Teorya Vallicha i Levaditi. Drobnowidzowy wygląd mleka, śmietanki, siary. Chemiczny skład mleka kobiecego i krowiego. Badanie pokarmu kobiecego. Wpływ paszy na mleko. Badania Prusinowskiego, Rostafińskiego i Chmielewskiego. Normy odżywcze. Jadowite ciała w paszy krów. Różne czynniki, wpływające na wydajność i skład mleka. Rasa krajowa polska i obory w Wójczy i Sterdyni. Własności i skład różnych produktów mlecznych. Wartość odżywcza, cieplikowa i pieniężna mleka i przetworów tegoż. Przetwory mleczne dla dzieci.

Dobre mleko krowie jest białe, zależnie od zielonej paszy lekko żółtawe, nieprzezroczyste, równomierne i jednolite, czyli bez kłaczków, grudek, plam. Wygląd mleka zależy od tego, iż zawiera substancye o różnem przełamywaniu światła (tłuszcz, sernik, woda mleczna), choć barwa warunkuje się głównie kulkami tłuszczowemi i w mniejszym stopniu kazeiną.

Smak mleka jest stale słodkawy, przyjemny, ale pochodzące od krów w okresie cielenia bywa w smaku mdłe i ścina się łatwo w czasie gotowania. Zapach mleka nieco przypomina wydzieliny skórne krów, a potęguje się przez niedość czyste utrzymywanie zwierząt i obory: mleko szybko nabiera zapachu otaczającej atmosfery w oborze lub spiżarni (gazy, bakterye gnilne z nawozu, korki gumowe w naczyniach hermetycznych); w pobliżu substancyi pachnących — śledzi, szuwaksu, mydła i t. p. — nabiera odpowiedniego zapachu, i nawet obecność w temże pomieszczeniu psów lub kotów nie pozostaje bez wpływu na zapach danego produktu.

Oddziaływanie mleka kobiecego jest słabo-zasadowe lub obojętne, krowiego słabo—kwaśne lub amfoterne (równocześnie kwaśne i zasadowe).

To ostatnie zależnem jest od fosforanów jednopotasowych (reakcya kwaśna) i równocześnie dwupotasowych (alkaliczna). Mocno kwaśny lub intensywnie alkalicznie odczyn wskazuje, że mleko jest już skwaśniałe i jako takie ścina się podczas gotowania, albo zawiera sodę albo pochodzi od chorych osobników. Mleko świeże ma nie więcej nad 7° *Soxletha* lub 14—18° *Thörnera* kwasoty, która zaczyna się zwiększać po pewnym czasie: okres czasu od udoju do chwili podwyższenia się kwasowości nazywa się *stanem inkubacyjnym* mleka.

Punkt wrzenia mleka wynosi nie cały stopień powyżej t° wrzenia wody, a zamarzania=—0.54° do—0.58° C., przeciętnie—0.56° C. Według badań *Nenckiego i Podczaskiego* (1), na punkt zamarzania mleka nie wpływa rasa, wiek krów, pasza ani też pora udoju. Określanie tego punktu do celów rozpoznawania zafałszowań wodą poraz pierwszy zastosowałem w Łodzi (2), w kilka lat później wprowadzili i rozszerzyli tę metodę *Parmentier, Hamburger* i in.

Ciężar gatunkowy dobrego mleka krowiego wynosi przeciętnie 1.028 do 1.032 w temperaturze 15° C. i zależy głównie od stosunku zawartego tłuszczu do beztłuszczowych substancyi—białka, cukru i popiołu. Ciężar mleka od pojedyńczych krów wahać się może w znacznie szerszych granicach, ale mieszane od różnych krów zwykle trzyma się we wskazanej normie. Mleko kilku udojów, a nawet różne porcye tego samego udoju różnią się między sobą co do ciężaru gatunkowego, głównie w zależności od wody i tłuszczu. Skutkiem braku tłuszczu w serwatce mlecznej, ciężar tej ostatniej jest wielkością bardziej stałą, waha się w mniejszych granicach 1.028—1.029, rzadziej spada do 1.026. Badanie załamania światła serwatki mlecznej za pomocą refraktometru wykazuje 39—40; odnośne badania zapoczątkowali w r. 1898 *Villiers i Bertauld* (3).

W ciągu krótszego lub dłuższego (zależnie od temperatury) czasu, na powierzchnię mleka wydziela się żółtawej barwy śmietanka w ilości 8 do 15% w stosunku do objętości mleka i zawiera $^5/_6$ tłuszczu, znajdującego się w mleku, bo $^1/_6$ pozostaje uwięziona w skrzepach sernika.

Mleka nie należy używać wcześniej, jak po 7—8 dniach po ocieleniu krowy, dlatego że po tym terminie dopiero ten produkt powraca do swego normalnego stanu (*Bonn* 5). W okresie porodowym mleko przedstawia pewne odrębne właściwości i zowie się *siarą* (colostrum): ma żółtawą barwę, odrębny swoisty zapach, słonawy smak, posiada śluzowatą konsystencyę i ścina się w gotowaniu; ciężar gatunkowy wynosi przeciętnie 1.056. Według *E. Rigaux* (5), siara zawiera więcej ciał białkowych i mineralnych, a mniej cukru, niż mleko normalne, i jest potrzebna noworodkowi do pozbycia się nieczystości (meconium),

nagromadzonych w przewodzie pokarmowym podczas życia wewnątrzmacicznego; siara krów potrzebną jest nowonarodzonemu cielęciu, ale jest szkodliwą dla człowieka. Chemiczny skład siary jest następujący (*Fleischmann* 6):

Wody	78.7%	
Tłuszczu	4.0%	
Cukru mlekowego . .	1.5%	21% suchej substancyi
Sernika	7.3%	
Białka (albuminy) . .	7.5%	
Popiołu	2.0%	
	100%	

Według badań z roku 1906 (7), w skład siary wchodzą następujące składniki: sucha substancya 17.19%, azot 1.53, azot białkowy 1.43, białkany 9.13, sernik 3.0, albumina 5,06, białko osadzone kwasem garbnikowym (globulina) 1.16, azot w postaci niebiałkowych substancyj 0,07, wyciąg eterowy (tłuszcz) 2.4, cholestearyna 0,04, cukier mleczny 2,87 i popiół 0.68%. *Strickler* (8) znalazł też w siarze lecytynę, kwasy tłuszczowe, kwas glicerynofosforowy i mocznik.

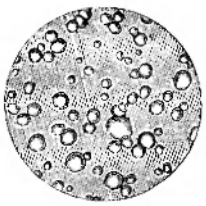
W siarze kobiecej w okresie 26—51 dnia post partum *Söldner* (9) znalazł wody 83.96, części stałych 16.04, w tem tłuszczu 4.08, białka 5.8, cukru ml. 4.09, popiołu 0.48; w późniejszym okresie (do 61 h) wody 85.88, suchej substancyi 14.12, tłuszczu 3.92, białka 3.17, cukru 5.48, popiołu 0.41%.

Nieco odmienniej od przytoczonego przedstawia się skład siary kóz (*M. Siegfeld* 10), zwłaszcza pierwszego dnia po porodzie:

	1 dnia	2 dnia	3 dnia
Ciężar gatunkowy	1.0355	1.0330	1.0330
Sucha substancya	28.16%	15.50%	15.54%
Części proteinowe (białko) . .	8.40 „	4.14 „	4.46 „
Kazeina	3.68 „	2.16 „	2.28 „
Tłuszcz	14.70 „	5.10 „	5.50 „
Cukier	2.94 „	4.45 „	4.42 „
Popiół	0.94 „	0.82 „	0.88 „

Ten sam badacz znalazł w siarze kóz niewielką ilość cholestearyny (0.042%) i lecytyny (0.091%). *Hucho* w siarze koziej stwierdził więcej cukru (5.69%); natomiast *Burr* (11) twierdzi, że specyalnie mleko kozie nie zawiera siary w początkowym okresie laktacyi. Z tych i zbliżonych oznaczeń, dokonanych przez *Weiske*, *Kennepohl'a*, *Eugling'a* i in. można wyprowadzić ogólny wniosek, że w początkowym

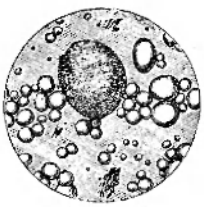
okresie laktacyi zawartość rozpuszczalnych ciał białkowych (albuminy i globuliny) oraz tłuszczu szybko spada do normalnej odsetki, natomiast mała ilość cukru mlecznego narasta. Przejście do normy trwa 3—5 dni, rzadko dłużej. Równocześnie wzrasta ogólna ilość wydzielonego mleka, dochodzi maximum po 1 — 2 miesiącach; równolegle do następnego zmniejszenia objętości mleka, zwiększają się ilościowo części stałe, zwłaszcza tłuszcz, tak że w końcu laktacyjnego okresu mogą zjawić się ponownie w mleku elementy siary, a nawet niekiedy wydziela się typowa siara.



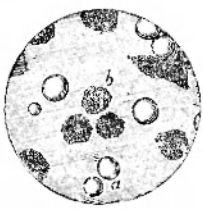
Rys. 4.
Mleko mikroskopowo.



Rys. 5.
Kulki masłowe zlane w mleku kobiecem (drobnowidzowo).



Rys. 6.
Siara pod drobnowidzem.



Rys. 7.
Mleko (a) z ropą (b) i nabłonkami w zapaleniu sutki.

Elementy komórkowe, które w roku 1837 spostrzegł *Donné* w mleku kobiecem w pierwszych dniach po rozwiązaniu i którym nadał nazwę ciał „colostrum“ i kulek śluzowych, uważane są przez jednych autorów za komórki nabłonkowe, pochodzące z gruczołów, a przez innych za napęczniałe i stłuszczone leukocyty. Dzięki postępom metodyki drobnowidzowej i mikrochemicznej, za leukocyty uważane są tylko białe ciałka, ale prócz nich wykryto jeszcze trzeci rodzaj komórek siary, t. zw. „ciałka półksiężycowe“. Z pracy *Vallicha* i *Levaditi* (12) okazuje się, że nietylko zaraz po połogu, lecz wogóle w czasie upośledzonego zwolnionego wydzielania mleka zjawiać się mogą w niem ciał-

ka siarowe. Jedno—i wielojądrowe leukocyty, ciałka siary i półksiężycowe zjawiać się mogą podczas całego okresu mleczności w wypadkach osłabienia i upośledzenia wydzielniczej działalności gruczołów mlecznych.

Mleko krowie pod drobnowidzem ma wygląd kulek niejednakowej wielkości, przyczem mniejsze przeważają ilościowo nad większemi; kuleczki tłuszczowe mają połysk pereł (rys. 4). Jeżeli mleko jest zmieszane z wodą lub częściowo zbierane, to w jednakowej objętości zawierać musi znacznie mniej kulek mlecznych. W śmietance, a nieraz i w nadmiernie tłustem mleku kobiecem (rys. 5) kulki są zlane, większe niż w mleku i nazywają się „masłowemi". Wielkość kulek w siarze (rys. 6) jest różna, przeważnie znajdujemy w niej duże kulki oraz komórki protoplazmatyczne i pojedyncze duże bryłki tłuszczu z ziarnistą lub włóknistą, jakby chropowatą powierzchnią: one to powodują żółtawą śluzowatą warstwę śmietanki na powierzchni siary (13). Rysunek 7-my przedstawia drobnowidzowy obraz mleka, w którem między kulkami tłuszczowemi (a) znajdują się ciałka ropne (b) i komórki nabłonkowe, jak to ma miejsce w zapaleniu sutki.

Mleko składa się z wody, ciał białkowych (białkany, albuminaty i materye proteinowe), tłuszczu, cukru mlecznego czyli laktozy i soli mineralnych (popiołu).

Mleko zawiera składniki, z których część jest rozpuszczona w wodzie, a część w stanie zawiesiny: do rozpuszczonych należą część soli, cukru mlecznego, albumina i globulina, do zawieszonych — tłuszcz, sernik i część związanych z ostatnim soli. Prócz tego w mleku kobiecem i niektórych zwierząt wykryto cholestearynę, lecytynę, kreatyninę, mocznik i gazy.

Podług *Lichtenfelta* (14), przeciętny skład mleka krowiego:

	Wody	Białka: kazeiny i albuminy	Tłuszczu	Cukru	Popiołu
% . . .	87.5%	3.4%	3.5%	4.9%	0.7%
w 1 litrze	902 grm.	35.1 grm.	36 grm.	50.5 grm.	7.3 grm.
w 1 kilo .	875 „	34 „	35 „	49 „	7.0 „

Taki skład ma mleko pełne, niezbierane. Na mocy wielu setek analiz mleka, wykonanych przezemnie w Warszawie i Łodzi, za przeciętny skład normalnego, niezafałszowanego mleka miejscowego uważam następujący:

	Przeciętnie	WAHANIA	
		od	do
Wody	87.75%	86.5	89.5
Tłuszczu	3.4 „	2.7	4.3
Białkanów	3.5 „	3.0	4.0
Cukru mlecznego	4.6 „	3.6	5.5
Popiołu	0.75 „	0.6	0.9

Różnice w składzie mleka krów rasowych niemieckich i holenderskich są nieznaczne, przytaczam więc przeciętny skład (*Fleischmann* 15): ciężar 1.0315, wody 87.6, części stałych 12.4, w tem tłuszczu 3.4, białka org. 3.5, sernika 3.15, albuminy i globuliny 0.35, cukru 4.6, popiołu 0.75%. Przeciętny skład według *Koniga*: ciężar 1.0314, wody 87.27%, części stałych 12.73, tłuszczu 3.79, białka org. 3.41, kazeiny 2.81, albuminy i globuliny 0.60, cukru 4.9, popiołu 0.77%. Przeciętna zawartość tłuszczu ras holenderskich 3.19 — 3.55, Shorthorns 3.70, Yerseys 4.10, Guernseys 4.60, Ayrshires 4.20%.

Porównywując skład mleka krowiego z kobiecem, widzimy, że w pierwszem znajduje się 3.4% białkanów, 3.5% tłuszczu, 4.9% cukru mlecznego, 0.7% popiołu i 87.5% wody, podczas gdy drugie przeciętnie zawiera 2.25% białkanów, 3.75% tłuszczu, 5.95% cukru mlecznego, 0.3% popiołu i 87.75% wody. Między ciałami białkowemi, których jest przeciętnie w mleku krowiem 3.4 — 3.5%, przeważa głównie kazeina czyli sernik (3.15%). Na 100 części mleka

	Kazeiny	Albuminy	Hemialbumozy	Razem białka
Kobiecego	0,6573 (49.8%)	0.3382 (25.7)	0,3224 (24.5)	1.3179
Krowiego	3.166 (87.3%)	0.297 (8.2)	0,1672 (4.5)	3.6302

W powyższem zestawieniu rzuca się w oczy przewaga mleka kobiecego nad krowiem dzięki znacznie większej zawartości hemialbumozy. O stosunku tej ostatniej do kazeiny możemy się łatwo przekonać: mleko bowiem z dużą ilością sernika daje przy kwaśnieniu ogromne kawały twarogu, gdy zaś przeważa hemialbumoza, płatki twarogu są niewielkie. Dlatego też krowie mleko daje duże skrzepy twarogu, składającego się z kazeiny i mechanicznie uwięzionych w niej kropel tłuszczowych, a kobiece małe drobne płatki. Duże skrzepy trudniej podlegają trawieniu w przewodzie pokarmowym, a u wielu niemowląt i nawet starszych dzieci spowodować mogą rozstrój działalności tych

narządów. O sposobach usunięcia tej ujemnej cechy mleka krowiego mowa będzie poniżej.

Jeżeli mleko kobiece nazwiemy typem produktu albuminowego, a krowie typu kazeinowego, to należy zaliczyć do pierwszego typu mleko klaczy, oślic, suk, a do drugiego owiec i kóz. Z substancyi białkowych przypada

	Typy kazeinowe				Typy albuminowe			
	krów %	owiec %	kóz %	renifer. %	kobiece %	klaczy %	oślic %	suk %
na kazeinę	85	80	75	81	49.8	65	65	50
na albuminę i globulinę	15	20	25	19	50.2	35	35	50

Friedheim (16) oznacza stosunek azotu sernika do ogólnego azotu u krów 76.6%, kóz 76%, kobiet 53.3%, oślic 62%. Za wyjątkiem mleka suk, wogóle typy albuminowe zawierają mniej tłuszczu i popiołu od kazeinowych, natomiast — więcej cukru mlecznego; popiół w pierwszych wynosi 0.2 — 0.5, drugich 0.65, a w mleku koziem i owczem przewyższa 1%. Co do pokarmu kobiecego można zauważyć znaczne wahania w składzie, zależne od indywidualności osób i różnorodności pożywienia, a poniekąd od tej przyczyny, że do badania zwykle bierze się nie całkowitą zawartość piersi, lecz tylko pierwszą i ostatnią porcyę.

Dawniej przypuszczano, że w mleku znajduje się tylko jedno ciało białkowe, a mianowicie sernik czyli kazeina w kilku modyfikacyach, później stwierdzono jeszcze obecność laktalbuminy. Obecnie dzięki nowej metodzie badania — serodyagnostyce, wiemy też, że albumina mleka krowiego i kobiecego znacznie się różnią jedna od drugiej, oraz — co ma praktyczną doniosłość — że laktalbumina mleka kobiecego jest identyczną z ciałami białkowemi tylko człowieka, a laktalbumina mleka krowiego różni się znacznie od ciał białkowych we krwi ludzkiej. Według ścisłych badań *Schlossmanna i Moro* (17), surowica królika, któremu wstrzykiwano mleko krowie, daje osad w obecności kazeiny i laktalbuminy mleka krowiego, ale nie z laktalbuminą mleka kobiecego; po wprowadzeniu zaś tego ostatniego innemu królikowi, surowica jego nie dawała znów wcale odczynu z ciałem białkowym krowy. Wreszcie surowica trzeciego królika, który zaszczepiony został laktalbuminą krowią, nie wykazywała żadnego osadu z laktalbuminą mleka kobiecego, lecz tylko krowiego. Ci sami badacze przekonali się, że surowica zwierzęcia, któremu wstrzykiwano mleko kobiece, osadza nietylko laktalbuminę mleka kobiecego, ale również i surowicę krwi ludzkiej.

Znów więc mamy potwierdzenie wyższości naturalnego pokarmu nad sztucznym: znaczna część białka, tak potrzebnego do budowy ustroju dziecka, znajduje się w stanie rozpuszczonym w mleku kobiecem w postaci laktalbuminy, która bezpośrednio asymiluje się przez ustrój dziecka; odwrotnie zaś laktalbumina mleka krowiego musi przedtem doznać całego szeregu przemian.

Laktalbumina jest to białkowa substancya, różniąca się od sernika swym składem chemicznym, mianowicie jest to białko bez fosforu o następującym składzie elementarnym: C 47.91%, H 7%, N 14.74%, i S 1.64%. Ponieważ albumina jaja składa się z 52.25% C, 6.9% H, 15.25% N i 1.67% S, a białko surowicze z 53.06% C, 6.85% H, 16.04% N i 1.80% S, skład więc nowego ciała dał prawo zaliczyć je do grupy albumin pod nazwą laktalbuminy. Ta ostatnia znajduje się w stanie rozpuszczonym, przechodzi bez zmiany razem z mlekiem przez filtr i ścina się w 72 do 84° C.

W odmiennej postaci, bo nie w stanie rozpuszczonym, lecz tylko w stanie napęcznienia znajduje się w mleku *kazeina czyli sernik*: na drodze doświadczalnej bardzo pomysłowej, mianowicie zapomocą kryoskopii, udowodnił to *Rosenmann* (18), według którego 1% sernika mleka kobiecego zajmuje taką samą przestrzeń, jak 3% sernika mleka krowiego. Podług porównawczych badań nad zawartością sernika w mleku kobiecem, wykonanych przez *Pateina i Davala* (19):

Ilość analiz	Dzień po porodzie	Zawartość sernika
12	4— 10	17.72 grm.
6	10— 30	16.15 „
16	30—193	10.43 „

Nierozpuszczalny w wodzie sernik znajduje się w mleku świeżem nie w stanie wolnym, lecz jak udowodnił *Söldner* (20)—związany z wapnem, jako kazeinian wapnia, pęczniejący silnie w wodzie i dlatego robiący tylko wrażenie roztworu. Koloidalna masa sernika nie przechodzi przez porowatą glinkę, a niewielka ilość jego (około 0.5—1.0%) przy odśmietankowaniu mleka za pomocą wirówki oddziela się mechanicznie i stanowi główną część t. zw. szlamu centryfugalnego. Podczas gotowania albumina się ścina, natomiast kazeina podlega wyraźnym zmianom dopiero po dłuższem wrzeniu mleka. Ścinające się białko częściowo grupuje się na powierzchni kulek tłuszczowych, utrudniając odśmietankowanie się mleka gotowanego, a częściowo w postaci cienkiej błonki pokrywa ścianki naczynia, co nieraz powoduje t. zw. przypalanie się mleka.

Opisany pogląd nie jest jeszcze dzisiaj przez wszystkich uznany: niektórzy wciąż przypuszczają, że w mleku istnieje jeden tylko pierwiastek białkowy, zachowujący się różnie pod wpływem rozmaitych czynników, „zawieszony w stanie koloidalnym w dziewięciu dziesiątych mniej więcej, a w jednej dziesiątej w rozmaitych stanach rozpuszczenia" (*Rigaux*). Za czasów *Duclaux* (1877 r.) zdawało się, że mleko zawiera tylko jedno ciało białkowe — kazeinę w trzech postaciach — stałej, koloidalnej i rozpuszczonej. *Pfeiffer* i *Peters* (1894) odróżniali aż 4 postacie tej samej kazeiny. Sernik składa się z węgla 53%, wodoru 7.12%, azotu 15.65%, tlenu 22.6%, siarki 0.78%, fosforu 0.85%. Wspomnieć tu jeszcze należy o jednem ciele białkowem — opalizynie, znajdowanej w mleku przez *Wróblewskiego* (21).

Tłuszcz, najważniejszy ze składników mleka, znajduje się w niem w postaci rozdrobnionych niezliczonych kulek tłuszczowych, widzialnych tylko przy powiększeniu drobnowidzowem. Kulki te są niejednakowej średnicy (rys. 4 — 5) od 0.0016 do 0.01 mm. Ilość ich bywa niejednakowa w mleku pełnem i zbieranem, a wogóle bywa ich tem więcej, im są mniejsze. Wbrew dawnemu poglądowi *Aschersona* i nowszym zapatrywaniom *Danilewskiego i Radenhausena* (22), kulki tłuszczowe nie mają otoczek w ścisłem słowa znaczeniu, lecz tylko do ich powierzchni przylega napęczniały sernik i fosforany. Kulki te opisane były przez twórcę mikroskopii *Leevenhoeka* w roku 1697. Obliczono, że w 1 kilo mleka zawiera się do 80 miljonów dużych kulek o przekroju 0.01 mm., a mniejszych o przekroju 0.0016 mm. może być do 20 biljonów; powierzchnia wszystkich kulek w pierwszym wypadku wynosi 25, a w drugim 157 metrów sześciennych. Co do wielkości ich, to jeszcze w r. 1857 zauważyli *Bouchardat i Quevenne*, że przeciętna wielkość kulek jest niejednakowa w mleku kobiecem, krów, owiec i oślic. U kobiet mleko normalne cechuje się przewagą średnich kulek tłuszczowych. Wielkość tych ostatnich u krów, a nawet u jednego i tego samego zwierzęcia zależną jest od wielu okoliczności, zmienia się w różnych okresach mleczności i nawet udoju, ale nie znajduje się w ścisłym związku z odsetką tłuszczu. Czasami spostrzega się odwrotne zjawisko: mleko bardzo tłuste składa się z drobnych kulek, chude z dużych, ale i w tym kierunku niema ścisłej prawidłowości.

Fizyczne i chemiczne własności tłuszczu mlecznego nadają mu niezmiernie doniosłe znaczenie w pożywieniu i wyższość ponad wszelkiemi innemi tłuszczami, czemu sprzyja subtelne rozdrobnienie jego, zachowane nawet w maśle, które zawiera do 85% tłuszczu. *W. Fleischmann* (6) wyraża przypuszczenie, że tłuszcz w mleku i śmietance w zwykłej temperaturze znajduje się w stanie płynnym, a przechodzi

w stały dopiero przy zbijaniu mleka. Jako gatunkowo lżejszy od serwatki, tłuszcz wznosi się w tej ostatniej do góry: w ciągu 24 godzin z niezbyt wysokiej warstwy mleka około 80 — 85% na wagę znajdującego się tłuszczu tworzy na powierzchni warstwę śmietanki, a przy zastosowaniu siły odśrodkowej przechodzi 95% i więcej.

Że tłuszcz mleczny jest mieszaniną trójglicerydów kwasów tłuszczowych nierozpuszczalnych z glicerydami kwasów lotnych, stwierdził *Chevreul* już w roku 1823. Prawdopodobnie, przeciętny skład tłuszczu mlecznego w obliczeniu kwasów tłuszczowych na trójglicerydy jest następujący:

Palmityna i stearyna z małą ilością mirystyny i arachiny	50.9%
Oleina	40.6 „
Butyrina	4,2 „
Kapronina	2.5 „
Kaprylina, kaprynina, a także ślady lauriny . .	1.8 „

Temperatura topienia tych tłuszczów jest rozmaitą: i tak stearyna topi się w 53°, palmityna 63° C, a oleina jest płynna w temperaturze zwykłej aż do 0°. Ponieważ wymienione składniki znajdują się nie zawsze w jednakowym stosunku, więc i t° topienia masła bywa zmienną: wahając się między 29° i 40°, przeciętnie wynosi 33° C. Jako swoisty składnik tłuszczu mlecznego wymienić trzeba lecytynę, zawierającą fosfor, a znajdującą się w ilości 0.017% według jednych, a 0.17% według innych autorów. Skład elementarny tłuszczu: węgiel 75.63%, wodór 11.87% i tlen 12.5%.

Zresztą, skład tłuszczu mlecznego u różnych zwierząt nie jest jednakowym, waha się bowiem znacznie nawet u jednego i tego samego osobnika podczas mleczności zależnie od czasu laktacyi, paszy, utrzymania, rasy, własności indywidualnych i różnych okoliczności.

Wartość cieplikowa tłuszczu mlecznego wynosi 9231.3 kaloryi. Liczba jodowa (t. j. grm. jodu, wiążących 100 grm. tłuszczu) wynosi 35, lecz waha się między 27 i 43; zawartość kwasu oleinowego oblicza się przez pomnożenie liczby jodowej przez 1.16, a więc $35 \times 1.16 = 40.6\%$. Bez dostępu powietrza i światła tłuszcz mleczny jełczeje, t. j. rozkłada się w ten sposób, że przechodzą w stan wolny małe ilości kwasów tłuszczowych, zwłaszcza masłowego, a przy dostępie powietrza i światła uwalniają się oprócz tego i inne kwasy, prawdopodobnie mrówkowy. W takich wypadkach masło nabiera smaku i wyglądu łoju.

Cukier mleczny znajduje się w mleku wszystkich zwierząt ssących, ale pozatem niema go w naturze. Wykryty w mleku w roku 1619 przez *Bertholetti'ego*, cukier mleczny należy do grupy wodanów węgla, mianowicie polisacharidów, a otrzymuje się przez wyparowanie

płynu, pozostałego po usunięciu tłuszczu i substancyi białkowych. Ilość jego waha się w mleku od 3.0 do 6.0%, przeciętnie wynosi 4.6%. Mało słodkie pryzmy cukru mlecznego zawierają 5% wody krystalizacyjnej, nie rozpuszczają się w bezwodnym wyskoku i eterze, natomiast rozpuszczają się w 2.5 częściach gotującej się i 6 częściach zimnej wody. Powstaje z połączenia glukozy z galaktozą przy wydzieleniu cząsteczki wody i rozszczepia się pod wpływem rozcieńczonych kwasów. W wodnych roztworach, jakoteż i w mleku podlega szybko rozkładowi, mianowicie fermentacyi pod wpływem niektórych drobnoustrojów, przyczem powstaje kwas etyliden-mlekowy. Uniemożliwienie tej niepożądanej częstokroć fermentacyi polega na oziębianiu lub ogrzewaniu mleka.

Cukier mleczny, czyli laktoza, poddany działaniu ługu potasowego lub sodowego, daje w rozczynie wodnym przy ogrzewaniu z początku jasnożółte zabarwienie, które następnie, w zależności od ilości cukru, przechodzi w kolor brunatny. Z sodą i potasem zabarwienie jest słabo-żółte i jeszcze słabsze od amonjaku; ziemne alkalja, jak woda barytowa i wapienna, wywołują dopiero po dłuższem gotowaniu słabo-żółte zabarwienie. Skutkiem obecności cukru mlecznego w mleku, przy ogrzewaniu tego ostatniego z alkaljami, występuje takież same zabarwienie. Na tej zasadzie opracował w mojem laboratoryum *B. Heyman* (23) kolorymetryczny sposób określania ilości cukru mlecznego w mleku.

Jak spostrzegł *Umikow*, mleko kobiece daje z amonjakiem zabarwienie fioletowe, które przy tychże warunkach w mleku krowiem nie powstaje. Mianowicie, jeżeli mleko kobiece zmieszamy z połową objętości amonjaku 10%-wego i będziemy ogrzewać w przeciągu 20 minut do 60 stopni na kąpieli wodnej, otrzymujemy fioletowe zabarwienie, które — podług *Umikowa* — ma być tem intensywniejszem, im dalej jest posunięty okres laktacyi u kobiety. *Heyman*, pomimo wielu badań, nie mógł potwierdzić doświadczeń *Umikowa*, aby na zasadzie tej reakcyi można było określać wiek mleka kobiecego, t. j. czas trwania mleczności, gdyż zabarwienie *Umikowa* występowało w różnym stopniu w mleku kobiet jednego i tego samego okresu laktacyi, z drugiej zaś strony mleko młodsze nieraz pokazywało silniejszą reakcyę *Umikowa*, niż mleko starsze.

Do objaśnienia pochodzenia cukru mlecznego w mleku istnieją dwie możliwości: albo gruczoły mleczne zamieniają cukier gronowy na mlekowy, albo też przez gruczoły przechodzi już laktoza. Aby stwierdzić, które przypuszczenie jest prawdopodobniejszem, *Porcher* (24) usunął gruczoły mleczne dwóm kozom; gdy po pewnym czasie te ostatnie zrodziły młode, w moczu matek stwierdzono wydzielanie cu-

kru, mianowicie glukozy w ilości 6%, po sześciu godzinach 2.95, po 9 — 1.15%, po 16—0.45%, po 22 godzinach 0.3% glukozy w 1 litrze moczu, a u drugiej kozy w 3 godziny po rozwiązaniu 9.16%, po 8— 7.3, po 15 — 1.04%, po 21 godzinach 0.6% glukozy w 1 litrze moczu. Następnych dni mocz zawierał już nie glukozę, lecz laktozę; okazało się, że pomimo wycięcia pozostały jeszcze małe cząstki gruczołów mlecznych. Na mocy tych danych *Porcher* sądzi, że do gruczołów mlecznych cukier dostaje się w postaci glukozy i tu dopiero zamienia się na laktozę, dzięki czynnej działalności komórek gruczołowych.

Popiół mleczny, według badań *Söldnera*, składa się z następujących części w obliczeniu na 100:

Chlorek sodu	10.62%	Fosforan dwuwapniowy .	7.42%
Chlorek potasu . . .	9.16 „	Fosforan trzywapniowy .	8.90 „
Fosforan jednopotasowy	12.77 „	Cytrynian wapnia . . .	23.55 „
Fosforan dwupotasowy	9.22 „	Tlenek wapnia, związany z kazeiną . . .	5.13 „
Cytrynian potasu . .	5.47 „		100.0%
Fosforan dwumagnezowy	3.71 „		
Cytrynian magnezu . .	4.05 „		

Prócz wymienionych już ciał w mleku znajdują się jeszcze i inne składniki: zpośród związków azotowych *nukleina*, *lecytyna*, *mocznik*, *rodanek sodu*, z bezazotowych *kwas cytrynowy*, ciało dekstrynowe — *amyloid i cholestearyna*. Przypadkowo znajdować się może rozpad komórek nabłonkowych z kanału strzykowego, białe i czerwone ciałka krwi, lekarstwa, barwiki i substancye lotne z pokarmu lub paszy. Wbrew zapewnieniu niektórych autorów, wątpliwą jest w mleku obecność hypoksantyny, leucyny, kreatyniny, wolnego kwasu mlekowego, alkoholu i kwasu octowego. Mocznika znajduje się nie więcej nad 0.007%. Peptonu w mleku świeżem niema.

Nie pozbawioną znaczenia jest obecność kwasu cytrynowego $C_6 H_8 O_7$, znalezionego w mleku przez *Henkela* (1888) i *Scheibego* (1891) zarówno w krowiem, jak i kobiecem. Zawartość tego kwasu w mleku krowiem podlega wahaniom od 0.10 do 0.15%, dosięga czasami aż do 1%, w zależności od paszy, ale tworzenie się jego mleko zawdzięcza czynnej działalności gruczołów mlecznych.

W świeżo wydojonem mleku znajdują się też *gazy* — tlen 0.1%, azot 0.7% i kwas węglowy 7.4 do 7.6%. Według badań *Thornera* (24), mleko krowie zawiera ogółem 5.7 do 8.6% na objętość gazów, a mianowicie 0.44 — 1.1% tlenu, 2.3 — 3.3% azotu i 5.5 do 7.3% kwasu węglowego. Skład ani kwasowość mleka nie wywierają wpływu na zawartość gazów, część ich ulatnia się przez dłuższe stanie

mleka w naczyniach otwartych, zwłaszcza CO_2, w zamkniętych zaś naczyniach ilość ich nawet się zwiększa.

Badanie pokarmu kobiecego chemiczne i drobnowidzowe nie zawsze rozstrzyga o wartości pokarmu. Wiemy, że zarówno zbyt ubogie, jak i zbyt bogate w tłuszcz mleko, może wywołać zaburzenia przewodu pokarmowego, zwłaszcza u dzieci przedwcześnie urodzonych (*Planchu* i *Rendu* 25). Niektóre stany chorobowe mamek — według *Morquio* (26) — wywierają wpływ na trawienie ssawców, choć nie wywierają wpływu na skład chemiczny mleka: niekiedy tylko próba fizyologiczna na samem dziecku jest jedynym odczynnikiem i kriterium zdatności pokarmu. Zdaniem tego badacza, nadmierna ilość tłuszczu nie idzie w parze z objawami niestrawności, wbrew twierdzeniu *Bertholet'a*; *Morquio* nie zgadza się też z *Pawłowem*, który twierdzi, że nadmiar tłuszczu w mleku wstrzymuje i osłabia wydzielanie soku żołądkowego. Z zaburzeniami przewodu pokarmowego nie jest w związku nadmierna zawartość sernika, ani średnica kulek mlecznych, ani nawet okres laktacyi.

W praktyce badanie pokarmu ogranicza się na określeniu reakcyi na lakmus, ciężar właściwy, % tłuszczu i drobnowidzowem zbadaniu jednej kropli mleka. Takie badanie niema żadnej wartości. Jak stwierdziło wielu badaczów, naprz. *Forest* (27) i inn., pokarm kobiecy jest wydzieliną o zmiennym składzie, zwłaszcza pod względem zawartości tłuszczu. Już w r. 1869 w jednej z paryskich tez (*Couderon*) wskazano na konieczność badania dwóch prób — jednej przed karmieniem i drugiej po karmieniu, — zebranych zapomocą pompki mlecznej, zbliżonej w działaniu do aktu ssania u dziecka. Nie wystarcza też jednorazowe badanie, lecz kilkakrotne, nawet w nocy, oraz powtórne badanie wielu prób po kilku dniach. Prócz stwierdzenia, czy pokarm wydziela się w ilości dostatecznej, oraz oznaczenia w nim zawartości białka, tłuszczu i cukru, niezbędne są badania (p. Rozd. XI) biologiczne i bakteryologiczne mleka, analiza surowicy krwi na reakcyę Wassermann'a oraz badanie kliniczne w celu wykluczenia gruźlicy i innych chorób.

Co do własności zakaźnych mleka kobiet syfilitycznych, sprawę tę niedawno rozstrzygnęły ostatecznie w znaczeniu dodatniem doświadczenia *Uhlenhuth'a* i *Mülzer'a* (28), którym udało się doświadczalnie wywołać syfilomę jąder u królików po zaszczepieniu mleka od luetyczek, pomimo, że w mleku samem spirochet nie wykryto. Że niekiedy i mleko własnej matki może być szkodliwem dla niemowlęcia, pouczają spostrzeżenia *Opitz'a* (29).

W pierwszym okresie laktacyjnym siara mniej różni się od normalnego pokarmu kobiecego, aniżeli siara krów od mleka z później-

szych okresów. Przeciętne cyfry siary kobiecej i krowiej są następujące (30):

	Ciężar właściwy	Wody %	Suchej substancyi %	Tłuszczu %	Białka %	Cukru mleczn. %	Popiołu %
Siara kobieca w okresie wczesn. (26—57 godz.)	—	83.96	16.04	4.08	5.80	4.09	0.48
Siara kobieca w okresie następnym (56—61 g.)	—	85.88	14.12	3.92	3.17	5.48	0.41
Siara mleka krowiego (w ciągu pierwszych 24 g.)	1.060	82.81	17.19	2.40	9.13	2.87	0.68

Co do zawartości albuminy i kazeiny w pokarmie kobiecym, wyniki badań różnych autorów wahają się w dość znacznych granicach:

	König (31)	Schlossmann (32)	Lehmann (33)	Backhaus (34)	Pfeiffer (35)	Schmidt (36)	Monti (37)	Schlichter (38)
Białko ogólne . .	1.82	1.3	1.7	1.75	2.0	1.32	2.40	1.16—2.16
Kazeina	0.59	0.82	0.5	0.75	1.45	0.65	1.66	0.41—1.26
Albumina	1.23	0.48	1.2	1.0	0.55	0.66	0.77	0.14—0.75
% sernika . . .	31.8	63.0	29.4	42.8	71.0	49.8	68.2	35—90
„ albuminy . . .	68.2	37.0	70.6	57.2	29.0	50.2	31.8	65—10

Porównując skład mleka krowiego z kobiecem, widzimy, że pierwsze zawiera prawie trzy razy więcej białka, aniżeli mleko kobiece (*Schwarz* 39), stosunek albuminy do sernika wynosi 1 : 6 w mleku krowiem, a w kobiecem 1 : 0.4. Co się tyczy tłuszczu, to ilościowo niema różnicy, istnieje jednak w wyzyskaniu go przez dziecko: tłuszcz mleka krowiego ulega gorzej wessaniu, aniżeli tłuszcz pokarmu kobiecego, i obydwa rodzaje różnią się znacznie między sobą przy badaniu drobnowidzowem. Według *Schwarza*, nie tłuszcz sam, lecz substancya, otaczająca kuleczki tłuszczowe i składająca się z sernika i albuminy, sprawia, że tłuszcz z mleka krowiego nie może być w zupełności przyswojony przez ustrój dziecka.

Skład pokarmu kobiecego, w. Grimmera (l. c. str. 57), jest następujący: ciężar właściwy 1.0285 do 1.0348, wody 89.47 — 88.13, suchej

substancyi 10.53 — 11.87, tłuszczu 2.24 — 3.02, białka ogólnego 1.89 — 2.41, kazeiny 0.95 — 1.96, albuminy i globuliny 0.45 — 0.94, cukru mlecznego 4.37, popiołu 0.25—0.32%.

Porówn. skład popiołu mleka kobiecego i krowiego:

	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	SO_3	P_2O_5	Cl
Pokarm kobiecy (*Backhaus*)	33.74	11.91	17.36	3.17	0.63	5.01	14.79	15.47
Mleko krowie (*Schrodt* i *Hansen*) . .	25.42	10.94	21.45	2.54	0.11	4.11	24.11	14.60

Pokarm kobiecy oddziaływa na lakmus, tak jak i mleko ośle, zasadowo lub obojętnie. *Hamburger* i *Speck* (40) oznaczali zasadowość mleka kobiecego względem phloroglucyny-wanilliny = 20 do 82, a przec. 60 ctm. sz. $\frac{n}{10}$ kwasu, a *Ellenberger* względem dimethylorange'u stwierdził zasadowość pokarmu = 10.8, mleka krowiego 41—54, oślego 40 ctm. sz. $\frac{n}{10}$ H_2SO_4. Stopień kwasowości H. i S. (na phenolphtatainę) w pokarmie kobiecym oznaczyli przec. = 4.90° Thörnera, a więc znacznie niżej, niż w mleku krowiem, *Ellenberger* (41) zaś do zobojętnienia 100 ctm. sz. mleka kobiecego uważa za potrzebne 3.6 ctm. sz., krowiego 17 — 19.5, a oślego 6 ctm. sz. $\frac{n}{10}$ NaOH.

Zasadowość mleka kobiecego i oślego, wedł. elektromet. oznaczenia *Foà* (42), wynosi $\frac{n}{60.000.000}$ ługu, a kwasowość krowiego i owczego mleka = $\frac{n}{60.000.000}$ kwasu solnego; serwatka samoistnie zsiadłego mleka krowiego wynosi $\frac{n}{100.000}$ kwasu.

Kazeina mleka zwierząt przeżuwających wypada w postaci grubych kłaczków, pozostawiając przezroczystą serwatkę, a w mleku jednokopytnych i w kobiecem sernik wydziela się w postaci b. drobnych kłaczków: różnica ta zależy od właściwości fizycznych, nie od składu chemicznego. W mleku krów, suk, kotów, królików, świnek, klaczy, kóz wykryto (*Kreidl* i *Neumann* 43) widzialne ultramikroskopowo laktokonje w postaci ruchomych molekularnie cząsteczek kazeiny, skupiających się w czasie kwaśnienia w postaci większych kłaczków; laktokonii niema w mleku kobiecem. W tem ostatniem należy ściśle dozować ilość kwasu potrzebnego do wydzielenia serwatki — około 2 — 3

ctm. sz. $\frac{n}{10}$ kwasu (solnego, mlekowego, szczawiowego lub siarkowego) na 10 ctm. sz. mleka. Do wydzielenia serwatki z mleka kobiecego *Engel* uważa za najwłaściwszy następujący sposób:

100 ctm. sz. mleka rozcieńcza się 5-krotnie i dodaje 60—80 ctm. sz. $\frac{n}{10}$ kwasu (w mleku oślic stosuje się 2-krotnie większą dozę), oziębia do 0° na przeciąg 2 - 3 godzin i ogrzewa przy skłócaniu do 40° w kąpieli wodnej: w ten sposób wydzieloną serwatkę przezroczystą oddziela się przez filtrowanie.

Punkt zamarzania mleka normalnego wynosi — 0 54 do — 0.56, przec. — 0.55° (*Serkowski* 44). Od chorych osobników mleko posiada nieco wyższy punkt zamarzania.

Czynniki wpływające na skład i wydajność mleka są bardzo różnorodne, między niemi *pasza* odgrywa rolę pierwszorzędną. Według *Wulffa* 45), cztery główne czynniki mają zasadnicze znaczenie:

1) Dawka pokarmowa zwierzęcia musi zawierać dostateczne ilości *pasz objętościowych*: w odżywianiu przeżuwaczy należy uważać przedewszystkiem, żeby pasza była taką, aby wypełniła przewód pokarmowy tych zwierząt. Miarą potrzebnej ilości objętościowej jest ilość suchej paszy.

2) Dawka pokarmowa musi zawierać w dostatecznej ilości te substancye, które czynią zadość wymaganiom pod względem *soczystości*: szybką przemianę materyi u zwierząt osiągnąć można przez zwiększone użycie soczystych środków karmowych. Pokarmy soczyste posiadają własności *mlekopędne* i są naturalną potrzebą zwierząt mlecznych. Z pasz soczystych głównie na uwzględnienie zasługują buraki pastewne.

3) Dawka pokarmowa musi zawierać conajmniej tę minimalną ilość tych *substancyi odżywczych*, która jest potrzebna do danej produkcyi. Do związków odżywczych należą trzy grupy: materye białkowe, tłuszczowe i bezazotowe, czyli węglowodany. Zwierzę winno otrzymywać więcej materyi odżywczych, niż potrzeba na utrzymanie ciała, bo wtedy substancye te będą użyte na wytwarzanie mleka. *Fiord* podaje następującą wskazówkę: Krowy potrzebują do swego dziennego utrzymania koło $^1/_{150}$ własnej wagi, wyrażonej w jednostkach, na produkcyę zaś mleka — około 1 jednostki na każde wydawane 3 kg. mleka.

4) *Równomierność w żywieniu.* Przez cały rok trwające równomierne żywienie, powinno odpowiadać określonej wydajności zwie-

rzęcia, a swym składem naturalnym—wymaganiom pod względem objętości, soczystości i pożywności.

Pasza naturalnie tylko wtedy może wywierać wpływ na wydajność mleka, o ile jest odpowiednio rozwinięty gruczoł mleczny; gdyżaś jest nierozwinięty dostatecznie, nawet najintensywniejszem i najodpowiedniejszem żywieniem nie jesteśmy w stanie otrzymać większej wydajności.

Najlepszą krowę z dobrze rozwiniętemi gruczołami mlecznemi można zepsuć przez niewłaściwe żywienie, jeżeli pasza podawana nie zawiera potrzebnych substancyi w znaczeniu ilościowem i jakościowem.

Pasza, przyspieszająca przemianę materyi, oddziaływa też dodatnio i na tworzenie się mleka, którego ilość i zawartość w niem części stałych będą tem większe, czem bardziej pasza obfituje w ciała proteinowe. Według *Stewarta*, $^2/_3$ paszy zużytkowuje się na podtrzymanie ogólnych procesów życiowych ustroju, a tylko $^1/_3$ idzie bezpośrednio na wytwarzanie mleka. Obfita pasza zwiększa wprawdzie ilość części stałych w mleku, ale wzajemny stosunek nie zmienia się między składowemi częściami, głównie między białkiem a tłuszczem.

Zdaniem *I. Stojanowskiego* (46), na ilość mleka wpływają wszelkie rodzaje łatwostrawnej paszy z dużą zawartością wody, naprz. zielona pasza, kapusta i jej liście, buraki, marchew, kartofle, odpadki fabryczne z cukrowni, browarów i mleczarni, mieszane w odpowiednich ilościach z produktami, obfitującemi w proteiny. Ilość mleka zmniejsza się przez paszę suchą, niedostateczną i ubogą w substancye odżywcze (naprz. nadmierna ilość słomy); zmniejsza ilość mleka także groch, łupiny wyki, wyka zielona ze strąkami, śruta z grochu i wyki; na obniżenie wydajności ma też wpływać zbyt nizka temperatura wody do pojenia — niżej 10° C.

Tłuszcz w mleku wzrasta przez karmienie zwierząt makuchami kokosowemi, palmowemi, mąką palmową, nasieniem bawełny; zmniejsza się zaś przez forsowne żywienie paszą wodnistą. Jęczmień zwiększa zawartość w mleku cukru mlecznego. Mleko jest tłuściejsze przy zmniejszonej wydajności od krów w późniejszym okresie mleczności, a mniej obfituje w tłuszcz od krów świeżo ocielonych przy dużej wydajności. Południowe mleko bywa najtłuściejsze.

Z badań *I. Prusinowskiego* (47) wynika, że krowy, karmione paszą i melassą lub wytłokami z buraków, dają mleko, zawierające wysoką odsetkę popiołu, dochodzącą do 2.46% czyli 5 razy większą od normy, a składającą się przeważnie z soli wapniowych; cukru mlecznego posiada ono od 4.4 do 4.9%, a tłuszczu 3.6 do 4.7%. Najgłówniejszych jednak składników trawiennych — fermentu amylazy i fermentu, rozkładającego salol — brak zupełnie. Krowy, karmione

paszą suchą bez żadnych dodatków, dają mleko o normalnym składzie, a mianowicie popiołu 0.18%, tłuszczu 3 do 5%, cukru mlecznego 4.5 do 6,65%; wyżej wymienionych obydwu fermentów mleko tych zwierząt nie posiada, zawiera normalną ilość sernika i popiołu. Krowy, karmione paszą świeżą, zieloną, dają mleko z nieco mniejszym procentem tłuszczu, niż karmione paszą suchą; natomiast karmione, obok paszy suchej, diastazą czyli słodem lub słodzinami, dają najlepsze mleko, gdyż posiada ono wysoki procent tłuszczu od 3 do 5%, cukru mlecznego 4.58%, popiołu 0.178% oraz dwa pożądane fermenty — amylazę i ferment rozkładający salol. Ta ostatnia właściwość zbliża takie mleko do kobiecego.

Najlepszą paszą dla krów jest — zdaniem *Henniga* (48) — siano miękkie, słodkie i suche, oraz słoma, zawierająca wiele wapna i krzemionki, zwłaszcza pochodząca z prosa i koniczyny. W porze zimowej można dodawać śrót bobowy. Według tegoż autora, złą paszę ze względu na ujemny wpływ na mleko stanowią: kuch rzepakowy, rzepa, ziemniaki i wywar kartoflany, wytłoki, słodziny, odpadki kuchenne, łatwo podlegające fermentacyi. Jak widzimy, różni autorzy zapatrują się na tę sprawę niejednakowo.

Podług rozporządzenia nadprezydenta Brandenburgii, na paszę dla krów dojnych winny być używane: siano, słoma zbożowa, otręby żytnie i pszeniczne, śrót owsiany, jęczmienny i żytni, mąka z siemienia lnianego i słodziny z piwa. Przy wyborze paszy należy uważać, aby siano i słoma nie były spleśniałe, stęchłe, zakurzone lub pomieszane ze szkodliwemi gatunkami traw.

Dodatek używek, jak kopr, kminek, anyż, goryczka, sól kuchenna i t. p. do paszy działają pobudzająco i zwiększają ilość mleka (*Morgen* i *Fingerling* 49). Natomiast stosowanie środków farmaceutycznych „mlekopędnych", jak pilokarpina, wpływają szkodliwie na ustrój zwierząt.

Według doświadczeń *B. Staniszewskiego* (50), możliwe jest karmienie krów ziemniakami, należy jednak przyzwyczajać je powoli do tej karmy. Najlepiej jest spasać ziemniaki surowe; ponieważ mało w nich mieści się białka, trzeba dodawać paszę, obfitującą w białko, a także i paszę objętościową. Ponieważ ziemniaki są ubogie w sole mineralne, należy je także dodawać.

W Danii i w Anglii w oborach wzorowych stosują pewne ścisłe sposoby żywienia krów: istnieje naprz. *system Fiorda* (51), *system grupowy Thorleya*, *„Lactina Bowick"* (52) i wiele innych.

Według norm odżywczych *Stiegera* (53), krowa mleczna na 100 ff. wagi żywej winna otrzymywać 24 ff. suchej substancyi, 2.5 f. białka, 12.5 ff. wodanów węgla i 0.09 f. tłuszczu: to odpowiada składowi świe-

żej paszy, której 120 ff. zjada krowa wagi żywej 1000 ff. Aby otrzymać takiż sam skład procentowy paszy, zaleca się następujące 3 *normy odżywcze*:

	Suchej substancyi	Białka	Wodanów węgla	Tłuszczu
I.				
15 ff. dobrego siana	12.75	1.11	6.26	0.20
20 „ buraków	2.40	0.22	2.00	0.02
6 „ słomy	5.14	0.15	2.21	0.05
2 „ otrębów pszennych . . .	1.76	0.22	0.92	0.06
$1^1/_2$ „ makuchów orzecha ziemnego	1.33	0.61	0.35	0.10
1 „ makuchów palmowych . .	0.90	0.15	0.54	0.09
	24.28	2.46	12.28	0.52
II.				
8 ff. dobrego siana	6.50	0.27	2.79	0.04
4 „ suchej koniczyny	3.10	0.28	1.52	0.05
4 „ słomy z owsa	3.30	0.06	1.60	0.03
30 „ buraków	3.40	0.33	3.0	0.03
30 „ słodzin	6.60	1.08	2.86	0.27
$2^1/_2$ „ kiełków słodowych . . .	2.10	0.49	1.12	0.04
	25.0	2.51	12.89	0.46
III.				
8 ff. dobrego siana	1.50	0.27	2.79	0.04
8 „ słomy z owsa	6.60	0.11	3.20	0.06
4 „ plew	3.0	0 06	1.46	0.02
100 „ wywaru kartoflowego . .	5.60	1.20	4.20	0.20
$1^1/_2$ „ makuchów rzepakowych .	1.30	0.38	0.35	0.11
2 „ makuchów ciemież. (sesam)	1.60	0.62	0.44	0.21
	19.6	2.64	12.44	0.64

Powyższe trzy normy nie wszędzie mogą być urzeczywistnione, w paszeniu bydła rolnik bowiem zależnym jest od warunków miejscowych i w tym kierunku nie może być żadnego szablonu. Z drugiej znów strony tam, gdzie mleko idzie do miasta i służy jako pokarm dla chorych i niemowląt, muszą być wykluczone wszelkie niespodzianki w składzie i własnościach, tembardziej że alkaloidów i innych trucizn, które przeszły z paszy do mleka, nie można usunąć ani przez gotowanie ani żadnym innym sposobem. Szczegółowej tablicy składu

roślin oraz ich wchłanialności nia będę tu przytaczał, bo to znacznie rozszerzyłoby zamierzony zakres niniejszej pracy. Wspomnę tu tylko, że nie można karmić krowy wciąż jednakową paszą, która musi być różnorodną, oraz że nie można niektórych roślin dawać zwierzętom w nadmiarze: tak naprzykład, makuchów i mąki z orzechów ziemnych lub z nasion bawełny nie więcej nad $2^1/_2$ do 3 ff. dziennie na jedną sztukę; makuchów lnianych, palmowych, mąki palmowej, makuchów rzepakowych i kokosowych nie więcej nad $1^1/_2$ funta; kiełków słodowych, suchej słodziny, wywaru suchego z gorzelni i suchej krajanki buraczanej nie więcej nad 6 — 8 ff. na 1 sztukę dziennie.

Według *Wulffa*, krowa o mniej więcej 500 kg. żywej wagi, która produkuje dziennie 10 kg. mleka, potrzebuje następujących ilości strawnego białka:

W paszy bytowej	0,325 kg.
w paszy produkcyjnej	0.450 „
razem	775 gr. strawnego białka.

Oddawna było wiadomem, że pewne składowe części paszy i niektóre lekarstwa mogą przechodzić przez ustrój krowy do mleka; toż samo stwierdzono i co do tłuszczu (54—55). Aby zapobiedz szkodliwemu wpływowi rodzaju paszy i innych czynników na mleko i jego produkty, wydano w Berlinie obowiązujące postanowienie, że mleko dla dzieci powinno pochodzić od krów, karmionych tylko pewnemi określonemi gatunkami paszy. Również szwajcarski związek gospodarstwa mlecznego opracował regulamin co do paszy dla dostawców mleka.

U bydła poza wodanami węgla i białkiem zasadniczy skład paszy podstawowej opiera się głównie na paszach *soczystych* — według *Rostafińskiego* (56). Do tych należą okopowizna, odpadki przemysłowe w stanie świeżym, suszonym (przeznaczone do moczenia) i wszystkie kiszonki z pasz zielonych. Wysoka produkcya mleka i mięsa jest integralnie związana z karmą soczystą, a zatem obfitującą w wodę, albo naturalną roślinną, albo wprowadzoną do tej paszy drogą mechaniczną. Pasza taka jest zdolna pobudzić produkcyę mięsa i mleka. Pasza soczysta jest też podatniejsza do żucia, trawienia, a zatem łatwiejszego wyzyskania jej składników pokarmowych przez organizm przeżuwacza.

Oprócz pasz treściwej i objętościowej, używano wodnistej: wywaru kukurydzowego, dyni pastewnej, buraków, lucerny i ziemniaków. Skutki były takie, że przyrost żywej wagi wynosił w okresach wodnistego żywienia średnio 0.55, w okresach suchego 0.6 kg. W miarę postępu laktacyi zwiększała się zawartość wszystkich składników w mleku, z wyjątkiem cukru, którego ilość była prawie stałą. Wywar, buraki i lucerna podnoszą wielkość udoju, a ziemniaki zmniejszają niezna-

cznie (*F. Tangl i A. Zaitschek* 57). Zaduże dawki ziemniaków powodują też wzdymanie się krów. Na jakość mleka oddziaływa też odpowiednie przygotowanie paszy w czasie zimowego okresu żywienia. Organizm zwierzęcia zużywa część pożywienia na wytworzenie ciepła, co dla produkcyi mleka zostaje stracone. Im cieplejszem jest pomieszczenie, w którem zwierzę przebywa, tem mniej paszy na produkcyę ciepła ono zużywa. Paszę należy zadawać o ile możności ciepłą: np. w wielu miejscach sieczkę zalewają gorącą wodą lub wywarem i warstwami mieszają z paszą treściwą i okopowemi.

Można otrzymać też paszę ciepłą przez samozagrzanie się. Ubitą paszę nakrywa się deskami, odpowiednio obciąża i okłada słomą, aby nie stygła. W ciągu 24 godzin pasza rozgrzewa się do 35 — 40° C.

Polecany jest też sposób suszenia mleka odtłuszczonego i zadawania go bydłu, jako paszę. Przy suszeniu zwłaszcza systemem Hatmakera,, podnosi się temperatura znacznie i bakterye tuberkuliczne ulegają zabiciu. Do płatków mlecznych należy dodać ciepłej wody, aby zrobić posilny i pożywny napój dla bydła. Suszenie jest wskazane, gdyż mleko odtłuszczone w stanie płynnym psuje się przez fermentacyę i po dłuższem staniu kwaśnieje (58).

Kontrola pasz treściwych obejmuje tylko wyłącznie badanie ich składu chemicznego. Jednak na jakość mleka oddziaływa też wiele innych czynników, jak stopień czystości paszy, identyczność składu roślinnego, zanieczyszczenia, zawartość niektórych trujących domieszek (*Garbowski* 59). Ważnem jest więc także badanie botaniczno-mikroskopowe, jak to się dzieje w Holandyi. W Monachium pasze są poddawane zarówno badaniu chemicznemu, jak i mikroskopowemu.

Zaburzenia przewodu pokarmowego i biegunkę u krów często powodują niektóre rośliny, używane na paszę (jako-to koniczyna, zapleśniałe słodziny i wytłoki); co drogą pośrednią — przez kał i nawóz, wpadający do mleka — pociąga za sobą też wpływ niepożądany na bakteryjną jego florę.

Karma zadawana krowom może w pewnych wypadkach (najczęściej przez nieodpowiednie unormowanie ilości) powodować wady mleka i jego przetworów. Według badań *Chmielewskiego* (60):

Buraki w zbyt wielkich ilościach czynią mleko wodnistem i dają mu nieprzyjemny posmak. Gdy ilość buraków zadawana krowom dziennie, nie przekracza 20 kg. na 500 kg. żywej wagi i gdy karmienie nie odbywa się w czasie dojenia, wady te nie występują.

Marchew skarmiana w nadmiernych ilościach (powyżej 25 kg na 500 kg. żywej wagi) czyni mleko wodnistem i nadaje mu swoisty zapach. Należy wtedy dawać krowom na noc dowoli jarej słomy.

Ziemniaki, zadawane powyżej 10 kg. na 500 kg. żywej wagi, rów-

nież czynią mleko wodnistem i częstokroć gorzkawem, dają masło białe i zbyt twarde i mogą spowodować jego przykry smak. Ziemniaki przemarznięte również wpływają ujemnie na smak mleka, aby temu zaradzić, parzy się je, lub pozostawia na kilkanaście godzin w wodzie, obsusza i następnie skarmia.

Wodnistość mleka powoduje też *rzepa pastewna i jęczmień*, forsownie skarmiany.

Brukiew jest doskonałą karmą, lecz nie należy krów doić tam, gdzie się ją zadaje, gdyż bakterye z niej przenoszą się na mleko i czynią je gorzkiem. Aby temu zaradzić, należy parzyć brukiew. Gdy mimo to, goryczka występuje w mleku lub maśle, należy śmietankę pasteuryzować, potem ochłodzić ją raptownie i zakwasić.

Nać buraczana, skarmiana powyżej 8 — 10 kg. na 500 kg. żywej wagi, czyni mleko wprost szkodliwem dla dzieci. Po spożywaniu przez krowy nadmiernej jej ilości, masło staje się zbyt twarde, czemu można zapobiedz przez dodanie do paszy makuchów rzepakowych. Przy skarmianiu naci buraczanej wskazany jest dodatek fosforanu wapnia i sieczki ze słomy.

Nać ziemniaczana zupełnie nie nadaje się do karmienia bydła mlecznego (nać rzepy i brukwi jest dobrą karmą; marchwi również, dawana w ilości nie wyżej 20 kg. na 500 kg. ż. w.).

Zielona pasza daje czasem masło zbyt miękkie, czemu można zapobiedz przez dodatek siana, słomy, lub paszy treściwej.

Dziki czosnek nadaje mleku i masłu wstrętny zapach i przykry smak. *Piołun* nadaje mleku smak gorzki i swoisty zapach. Masło, śmietana i ser z tego mleka są też gorzkie.

Szczaw daje masło białe, trudno zbijające się i o nieprzyjemnym smaku. Należy śmietanę z takiej paszy pasteuryzować.

Pasza kiszona odbija się ujemnie na mleku tylko wtedy, gdy jest zła, lub zadawana krowom w zbyt znacznych ilościach (powyżej 8 kg. na 500 kg. żywej wagi).

Słoma zepsuta, lub spleśniała powoduje gorycz masła. *Owies* w nadmiarze (3 — 5 funtów na głowę) powoduje miękkość masła.

Żyto i pszenica, zadawane powyżej 2 kg. na 500 kg. ż. w., czynią masło zbyt twardem i suchem. Odwrotnie, gdy masło jest maziste, wskazana jest dawka 1 — 1 i pół kg. na 500 kg. ż. w.

Otręby pszenne dają masłu dobry smak, lecz w większej ilości (powyżej 3 i pół kg. na 500 kg. ż. w.) czynią masło miękkiem. Przy większych dawkach tych otrąb zaleca się dodawać wapna.

Otręby żytnie są bardziej odpowiednie do opasu i dają masło białe i twarde.

Makuch konopny podlega łatwiej zapleśnieniu, jest trudniej strawny

i daje masło miękkie, niesłodkie i bez woni. Skarmia się go krowami w ostateczności w bardzo małych dawkach (do pół kg. na 500 kg ż. w.) przy równoczesnem zadawaniu buraków, mąki pszennej, wywaru, lub ziemniaków.

Makuch słonecznikowy nadaje masłu smak delikatny i miły, ale zbyt łatwo robi je miękkiem. Dlatego należy go skarmiać np. z kukurydzą, otrębami żytniemi, makuchem lnianym, palmowym lub kokosowym.

Makuch makowy w większych dawkach nadaje masłu smak lichego sera, łatwo pleśnieje i w takim stanie czyni masło gorzkiem. *Makuch rzepakowy* jest karmą dobrą, o ile nie zawiera oleju gorczycowego, który w najdrobniejszych ilościach działa ujemnie na zdrowie krów i na smak mleka i masła. Należy go zatem poddać badaniu, a potem daje się go 1 — 1 i pół kg. na 500 kg. ż. w. Większe dawki powodują ostry smak w mleku, rybi posmak w maśle i nadmierną jego miękkość.

Wywar (braha) jest karmą dobrą przy zachowaniu zupełnej czystości. Ponieważ o to trudno, więc należy przy skarmianiu wywaru pasteuryzować śmietankę, aby otrzymać z niej dobre masło.

Świeżych *wysłodzin buraczanych* daje się nie więcej niż 35 kg. na 500 kg. ż. w., kiszonych nie więcej nad 20 kg.

Melasa jest karmą doskonałą: daje się jej około 1 kg. na 500 kg. ż. w. w stanie rozwodnionym.

Pasza może nieraz zawierać *jadowite substancye*, które nie są szkodliwe dla zwierząt, ale nadają mleku trujące własności. Ciekawe w tym kierunku spostrzeżenia obserwował prof. *Braungart* w Monachium. Badając przyczynę nadzwyczajnej śmiertelności dzieci w Bawaryi, doszedł do wniosku, że mleko jest często zatrute kolchicyną, alkaloidem, znajdującym się w zimowicie jesiennym (colchicum autumnale). Kolchicyna z paszy przechodzi do mleka krów i nawet w małych dawkach jest trucizną, zwłaszcza dla małych dzieci. Zimowit rośnie przeważnie na wapiennej glebie, a — jak się przekonał *Braungart* — największa śmiertelność dzieci zdarza się właśnie w miejscowościach z glebą wapienną. *Hauser* sprawdził te same dane i w Badenie i przekonał się, że nietylko ziemowit, ale i inne rośliny nadawać mogą mleku jadowite własności. Solanina kartofli też może przechodzić przez ustrój krowy do mleka, a wiadomo, że solanina jest substancyą trującą; jako przyczynę zatrucia, *Haselberg*, *Dieudonné* i in. uważają nie solaninę, lecz produkty bakteryj proteolitycznych.

Nie pozbawione są wpływu na wydajność i jakość mleka wiele innych warunków, jakoto wiek krów, okres laktacyi czyli czas po ocieleniu, staranne pielęgnowanie zwierząt, staranność i sposób dojenia (do-

jenie na krzyż, według prof. *Alberta*, ma przewagę nad dojeniem jednostronnem), czyste utrzymywanie obór w stanie suchym i umiarkowanie ciepłym, usuwanie odchodów, ruch zwierząt, wreszcie ich rasa. Średnia roczna wydajność mleka u krów ras nizinnych i górskich mlecznych, jako-to holenderskiej, guernseyskiej, jerseyskiej, szwyckiej i innych wyraża się cyfrą 230 wiader; zawartość w niem tłuszczu, u krów holenderskich wynosi od 2.8 do 3%, krów rasy szwyckiej równa się 3.42 do 3.88%; odsetka tłuszczu w mleku rasy guernsey i jersey równa się 4.26 do 6%. Krowy ras mięsnych, jak szorthornska i inne wydają mleka średnio 88 wiader rocznie z zawartością w niem tłuszczu od 2.5 do 5.1%; najmniejsza zas wydajność mleka, lecz zarazem z największą zawartością tłuszczu spotyka się u krów ras roboczych, jako-to stepowej i innych. Krowy tych ras wydają mleka rocznie 50 — 60 wiader, lecz wzamian za to bywa ono bardzo tłuste i zawiera do 7.58% tłuszczu.

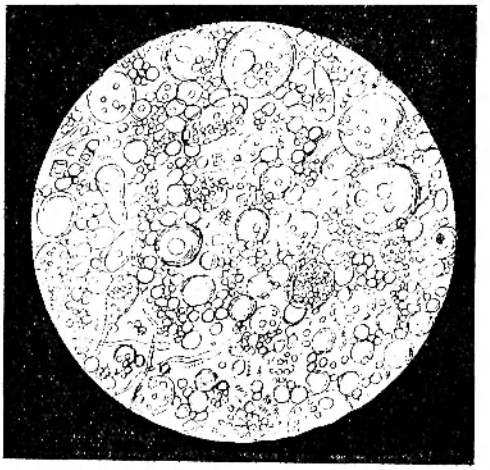
K. Minkiewicz (61) konstatuje zmniejszanie się tłuszczu w miesiącach zimowych. Najwyższy tłuszcz mleka przypada na październik, listopad i grudzień. W dalszych miesiącach zimowych pomimo najlepszego odżywiania tłuszcz spada. Minkiewicz przypuszcza, że ten ubytek tłuszczu w mleku stać musi w związku z zmianą uwłosienia, czyli kosztem porostu skóry nowym włosem, t. j. w porze linienia się krów, niezależnie od laktacyi i odżywiania.

Prócz krów rasy nizinnej i górskiej, w Polsce hodowanem jest też bydło t. zw. „krajowe“, powstałe u nas z pomieszania się różnych ras pierwotnych. Bydło krajowe odznacza się mlecznością i jest niewybredne co do pastwiska i paszy zimowej. Aby przeszkodzić wymarciu doskonałej rasy miejscowej przez krzyżowanie z bydłem górskiem i nizinnem, rozpoczęto niedawno racyonalną hodowlę w Galicyi i Królestwie Polskiem: znane są pod tym względem obory czerwonego bydła nadwiślańskiego w Wójczy (*p. Popiel*) i czarnego nadbużańskiego w Sterdyni (*p. Górski*). Rozpatrując się w rasach krów w kraju naszym, widzimy ogromną mieszaninę ras. Jak mówi *T. Kossak* (62), „doświadczeni hodowcy u nas i zagranicą doszli do przekonania, że mieszanie ras zupełnie sobie nie pokrewnych, jak naprz. bydła górskiego z nizinnem, źle wpływa na hodowlę“.

Wydzielony z mleka i zastygły tłuszcz, zawierający domieszkę 15% mleka słodkiego lub kwaśnego, równomiernie w tym tłuszczu rozdrobnionego, nazywa się masłem. Tłuszcz mleczny czyli masłowy stanowi zawsze główną (84 — 85%) część składową masła. Narówni z innemi produktami masło zawiera wszystkie składniki mleka i mianowicie — za wyjątkiem tłuszczu — w tym samym wzajemnym stosunku, co i w mleku. Można więc masło uważać za rodzaj mleka sta-

łego, bo i w mleku na 100 części wody mamy 4 części substancyj proteinowych, 5.25 cukru mlecznego i 0.85 popiołu, a w 15% wodnistej cieczy masła znajdujemy 0.6% ciał proteinowych, 0.8% cukru mlecznego i 0.13% soli. Świeże masło zawiera 16 do 22% wody i 76 do 84% tłuszczu, skład zaś trwałego waha się w następujących granicach:

Woda	6	do	16%
Tłuszcz	80	„	91%
Inne ciała organiczne . . .	0.8	„	2.0%
Popiół	0.1	„	0.28%



Rys. 8.
Drobnowidzowy obraz masła.

Dobry gatunek masła nie powinien zawierać mniej niż 82% tłuszczu, nie wyżej 15% wody i nie więcej nad 2% reszty składników, prócz dodatku soli. W składzie swym nie wiele się różni masło solone od niesolonego:

	Solone	Niesolone
Wody	12.5%	14.0%
Białka	0.5 „	0.8 „
Tłuszczu	84.5 „	83.5 „
Cukru mlecznego	0.6 „	1.5 „
Popiołu	1.6 „	0.2 „

Maślanką nazywa się płyn, pozostały w kierzni, odznacza się on małą zawartością tłuszczu (0.5% — 0.9%, nie więcej nad 1%); ciężar

gatunkowy=1.023—1.035. Skład chemiczny maślanki podług *Fleischmanna*:

Wody	91.24%
Tłuszczu	0.56 „
Białka	3.50 „
Cukru i kwasu mlekowego . .	3.59 „
Popiołu	0.70 „

Odżywcza własność maślanki, według badań wykonanych w Charite przez *Salge'a* (63), wyraża się w 714 kaloryach, jest więc dość wysoka. Maślanka do karmienia niemowląt powinna być dostatecznie świeżą: nie później jak 24 godziny po wyrobie masła. Zwykle do niej dodaje się 75 grm. mąki i 60 grm. cukru i wolno gotuje mieszaninę aż do trzykrotnego zagotowania. Ze spożytej maślanki ustrój wchłania do 93% tłuszczu i do 89% białka. Salge otrzymał dodatnie wyniki przy odżywianiu 85 niemowląt tym sposobem. Ze względu na swą taniość i łatwą wchłanialność ten produkt powinien u nas znaleść większe zastosowanie, zwłaszcza przy odżywianiu mieszanem.

Mleko i masło kóz posiada skład następujący: mleko zawiera

	Wody	Tłuszczu	Białka-nów	Cukru mlecz.	Popiołu
Minimum	86.74%	2.14%	2.30%	2.07%	0.51%
Miximum	90.46%	4.72 „	4.38 „	4.77 „	0.93 „

Masło zaś mleka koziego wykazuje skład następujący:

Wody	Tłuszczu	Stałych części beztłuszczowych
11.23%	87.38%	1.39%

Różnica więc chemiczna w składzie mleka krowiego i koziego jest bardzo małą (*Schaffer*).

Na mocy licznych badań porównawczych, *Zawarin* (64) podaje następujący skład śmietanki i śmietany:

	Wody	Białka-nów	Tłuszczu	Cukru	Popiołu
Śmietanka	67.66%	3.0 %	24.41%	4.24%	0.69%
Śmietana	64.54 „	3.14 „	29.0 „	2 92 „	0.4 „

W łódzkiej śmietanie z rynków stale znajdowałem więcej ciał białkowych (4 do 5.5%), lecz znacznie mniej tłuszczu (10 do 18.6%).

O fermentacyi kefirowej i kumysowej mowa jest szczegółowo w innym rozdziale (IV), tu tylko podaję *skład kefiru*, określony przez *Hammarstena*:

Wody	88.915%
Tłuszczu	3.088 „
Kazeiny	2.904 „
Laktalbuminy	0.186 „
Ciał peptonowych . . .	0.067 „
Cukru	2.685 „
Związków mineralnych . .	0.708 „
Alkoholu	0.720 „
Kwasu mlekowego . . .	0.727 „
	100%

Przeciętny skład kumysu jest następujący:

	Kumys z mleka całkowitego	Z mleka zbieranego
Woda	91.535%	88.933%
Tłuszcz	1.274 „	0.854 „
Ciała białkowe	1.913 „	2.025 „
Cukier	1.253 „	3.108 „
Popiół	0.293 „	0.444 „
Kwas węglowy (wolny i związany)	0·876 „	1.027 „
Wyskok	1.850 „	2.647 „
Gliceryna	—	0.166 „
Kwas mlekowy	1.006 „	0.796 „
	100%	100%

Produktem bardzo bogatym w substancye białkowe jest *ser*. Zależnie od przygotowania i dojrzałości, ser zawiera 18 do 50, przeciętnie 26% sernika, albuminatów i pierwszych produktów rozkładu tychże, wogóle związków azotowych. Podczas dojrzewania sera ciała białkowe i tłuszcz podlegają w nim mniej lub więcej rozkładowi, którego istota nie jest jeszcze w zupełności wyświetloną. Natomiast skład świeżego sera bywa następujący:

	Neu-châtel	Limburg	Emmen-thal
Wody	34.5%	35.7%	36.1%
Tłuszczu	41.9 „	34.2 „	29.5 „
Substancyj proteinowych .	13.0 „	24.2 „	28.0 „
Substancyj bezazotowych .	7 0 „	3.0 „	3.3 „
Popiołu	3.6 „	2.9 „	3.1 -
	100%	100%	100%

Stutzer podaje następujący skład dojrzałego sera szwajcarskiego:

Wody	33.01%
Tłuszczu	30.28 „
Beztłuszczowych substancyj organicznych .	31.41 „
Popiołu	5.30 „
w powyższej liczbie azot w postaci	
Amonjaku	0.188%
Amidów	0.459 „
Albumozy i peptonu	0.435 „
Ciał niewchłanialnych	0.119 „
Kazeiny i albuminatów	3.871 „
	5.072%

Zbytecznem byłoby przypominanie, jak wielkie znaczenie odgrywa mleko, jako pożywienie dla dzieci i dorosłych, jako środek dyetetyczny dla chorych i rekonwalescentów i jako zaprawa do wielu potraw. Bez względu jednak na metodę kuracyi mlecznej (metody *Brown-Sequard'a*, *Karell'a*, *Becholier'a*, *Weir-Mitschell'a*, *Wiel'a*, *Playfair'a* i in.), bez względu na cel i sposób stosowania i dawkowania, mleko wogóle, a przeznaczone dla chorych i dzieci w szczególności musi być absolutnie czyste, nie zafałszowane i nie zakażone. Dalecy jesteśmy jeszcze od ideału hygieny — od zalecania mleka surowego, pomimo wszelkich jego zalet: niestety, mleko w miastach rzadko bywa zdatnem do użytku, ponieważ stale zdarzają się takie zmiany, jak odtłuszczenie i rozcieńczenie wodą, zanieczyszczenie i zakażenie (bakterye chorobotwórcze lub peptonowe), lub domieszki różnych środków konserwujących.

Odżywianie ssawców czynić powinno zadość dwóm następującym warunkom: pokrywać znaczniejszą stratę ciepła, wynikłą z tego, że ssawcy posiadają stosunkowo większą powierzchnię ciała, i być tak pożywnem, by wytwarzać stały przyrost na wadze. Warunkom tym dla dzieci najbardziej odpowiada mleko kobiece: zmienia bowiem wła-

sności swe odpowiednio do potrzeb ssawca (rozmaita zawartość tłuszczu w pierwszej i ostatniej porcyi podczas ssania), jest mało zależne od rodzaju pożywienia matki i nie zawiera drobnoustrojów.

Składem mleka różnych zwierząt natura zabezpieczyła prawidłowy wzrost ssawców; stosunek składu mleka do szybkości przyrostu wagi widocznym jest z badań *Abderhaldena* (65):

	Podwojenie wagi po dniach	Skład mleka			
		Białko	Popiół	CaO	P_2O_5
Człowiek . .	180	1.6	0.2	0.0328	0.0472
Koń. . . .	60	2.0	0.4	0.124	0.131
Krowa . . .	47	3.5	0.7	0.160	0.197
Koza . . .	22	3.67	0.7713	0.1974	0.2840
Owca . . .	15	4.88	0.8406	0.2453	0.2928
Świnia . . .	14	5.21	0.8071	0.2489	0.3078
Kot	$9^1/_2$	7	1.02	—	—
Pies . .	9	7.44	1.3382	0.4555	0.5078
Królik . . .	6	10.388	2.4998	0.8914	0.9967

Jakkolwiek istnieją i wyjątki, to jednak za ogólne prawidło można uważać fakt, że mleko jednego gatunku nie może być odpowiedniem pożywieniem dla innego, i ssawcy odżywiani mlekiem naturalnem wykazują znacznie mniejszą śmiertelność od karmionych sztucznie. Na 683 obserwowanych ssawców (statystyka *Sandilands* 66) zmarło 129, z tej liczby 22 (17.1%) karmionych piersią, 44 (34.1%) mlekiem kondens. i 63 (48.8%) mlekiem krowiem; z pośród żyjących 383 (69%) karmiono mlekiem matki, 56 (10%) skondensowanem i 105 (19%) krowiem; rozwój fizyczny dzieci, naturalnie żywionych piersią matki, był najlepszy.

Jest więc obowiązkiem matki karmić swoje dziecię. Nie zawsze jednak jest to możliwem.

Mówiąc dalej o własnościach odżywczych mleka mam na myśli bezwzględnie czyste mleko krowie surowe. Wprawdzie istnieją autorzy (*Rodet* 67, *Ellenberger i Hoffmeister* (68), *Variot* (69), *Brüning* (70), *Fotpeschnig* (71), w polskiem piśmiennictwie *T. Mogilnicki* 72), którzy nie znajdują różnicy między surowem a gotowanem mlekiem w działaniu na ustrój, bardzo poważne jednak istnieją przeciwdowody (*Stutzer* 73, *Brückler* 74, *Peipper i Eichloff* 75). Ostatni stwierdzili ujemne działanie mleka gotowanego na budowę i skład kości. Tosamo stwierdzono wielokrotnie u dzieci (*choroba Barlowa*), które powracały do zdrowia z chwilą, kiedy je zaczęto odżywiać mlekiem surowem. Statystyka wykazuje ścisłą równoległość między stosowaniem steryliz. mleka a chorobą Barlowa

(*Storch* 76); wielu z poprzednio wymienionych autorów porównywało mleko steryl. z surowem mlekiem rynkowem, zakażonem bakteryami, lecz nie z właściwym produktem; tem się tłomaczy różnica zdań.

Szkodliwość mleka wyjałowionego objaśniano bądź utratą cech biologicznych, bądź brakiem lecytyny, i starano się te braki uzupełnić przez sztuczne dodatki: udowodniono naprz. na psach (*Trischitta* 77). że ujemnemu działaniu mleka sterylizowanego zapobiega dodatek trypsyny, pepsyny i emulsyny, przyczem najpotrzebniejszym okazał się dodatek trypsyny. Inni badacze akcentują korzyść z dodatku lecytyny (naprz. żółtka jaj) na miejsce utraconej przez wysoką t°. Próbowano też zachować własności biologiczne przez ogrzewanie nie wyżej 60° — 65° (pasteuryzacya), rozpylanie i homogenizacyę mleka przy niższej t° (ca. 75° — 85°), w tym celu *Heryng* (78) skonstruował swój przyrząd, a wślad za nim naśladował go *Lobeck* w Niemczech.

Bezpośredniej przyczyny choroby Barlowa oraz krzywicy przy odżywianiu dzieci obcem i ogrzewanem mlekiem dotychczas nie znamy, pomimo wielu prób teoretycznych. Co do pierwszej choroby istnieją znane poglądy *Cronheim-Müllera* (79), *Aron-Frese'go* (80), na rolę wapna i fosforu i zmiany tych połączeń w gotowanem mleku, *Fynn'a* (siarkowodór), *Eichloff'a* (fosforowodór), a w krzywicy odgrywać ma rolę brak dostatecznej ilości wapna na wzrost tkanki kostnej: ca 1.2% CaO. Krzywicę, pomimo odżywiania mlekiem matki, *Aron* objaśnia zbyt nizką zawartością wapna w mleku takich matek: normalny pokarm kobiecy w ciągu 4 miesięcy zawiera dostateczną ilość wapna; jeżeli zaś spadnie o 25—30%, to już wytwarza się powód do krzywicy (*Aron* 81). Nie można w zupełności zgodzić się na poglądy tego autora oraz *Rotberga* (83) na wadliwy stosunek wapna do ciał organicznych wobec spółczesnych dowodów, przedstawionych przez *Loew'a*, że najważniejszym jest stosunek wapna do magnezyi, t. zw. wskaźnik wapienno-magnezyowy, szczegółowo też zbadany przez *W. Kraszewskiego* (83).

Czy mleko może być dostatecznem i odpowiedniem pożywieniem dla człowieka dorosłego? Nawet u ludzi, u których wchłania się dobrze, kał zawiera duże ilości substancyj azotowych: według *Rubnera*, po karmieniu mlekiem wydziela się z kałem 6.5% azotu pokarmowego i 3.5% tłuszczu. Człowiek, obserwowany przez *Prausnitza*, otrzymywał za pożywienie wyłącznie mleko, którego spożył 9 litrów w ciągu trzech dni, stracił na wadze, a w ekskrementach wydzielał około 11% azotu; ale był to wypadek wyjątkowy, zwykle zaś strata azotu w kale nie przewyższa 6 — 8%, a ilość nie wchłonionego tłuszczu bywa niewiększą nad 7%. Chcąc pokryć przeciętne potrzeby ustroju — około 3000 ciepłostek, trzeba by wypić przeszło cztery kwarty mleka.

Gdybyśmy ograniczyli się do pokrycia z pomocą mleka samych tylko wydatków azotowych ustroju, to i wtedy, jak podaje *Rzetkowski* (84), trzeba by dawać choremu dziennie 3343 cent. sześć. mleka. Często też dyeta mleczna wywołuje zaparcie; mleko jest pokarmem najuboższym w żelazo.

S. Sterling (85), pisząc o nadużywaniu mleka w dyecie chorych, zwraca uwagę, że nadmierne spożywanie go obciąża żołądek, naczynia krwionośne i nerki, a powtóre, „stosunek wzajemny składników mleka nie odpowiada temu, co nam fizyologia stawia, jako wzór pożywienia dorosłego człowieka. W takiem pożywieniu stosunek ilości białka, tłuszczu i wodanów węgla równa się 1.0 : 0.6 : 4.5. Natomiast w mleku ten stosunek wypada 1.0 : 1.0 : 1.3. Ilości ciepłostek, otrzymywanych przy mieszanem pożywieniu, uważanem za normalne, z białka, tłuszczu i wodanów węgla, zostają w stosunku 1 : 1 : 5, tymczasem ilości ciepłostek, otrzymywanych z białka, tłuszczu i wodanów węgla, zawartych w mleku, mają się do siebie, jak 1.0 : 2.4 : 1.5".

To też bardzo nieracyonalnie robią ci, którzy zalecają chorym na blednicę używać mleka „ile się zmieści" lub „im więcej, tem lepiej", podczas gdy zalecać można conajwyżej $1^1/_2$ litra mleka na dobę i to jako dodatek do mięsa, potraw mącznych i innych pokarmów. Obciążenie naczyń i wzmożenie parcia zwiększa pracę serca, to też przy stwardnieniu tętnic — jak mówi *W. Biegański*: „płyny powinniśmy ograniczyć do najmniejszej ilości, mając na względzie możliwe chwilowe przepełnienie naczyń i wzmożenie wskutek tego parcia w naczyniach".

Pisząc o nadmiernem spożywaniu mleka, niemam zgoła na celu obniżać jego wartości, powszechnie uznanej. W dyecie chorych znalazło ono szerokie rozpowszechnienie dzięki brakowi w mleku ciał chemicznie drażniących i łagodnemu oddziaływaniu na ustrój. Cukier mleczny hamuje rozkład gnilny białka, którą to własność posiada on zresztą wspólnie z innemi wodanami węgla, jak krochmal i cukier trzcinowy. Należy przytem zauważyć, że do zjawiska pomienionego nie przyczyniają się bynajmniej kwasy, z węglowodanów powstające. Mleko należy uznać wogóle, jako pokarm nadzwyczaj łatwo strawny: do wodanów węgla, tudzież tłuszczów stosuje się to bez żadnych prawie zastrzeżeń, ale i skrzepy kazeinowe żołądek i kiszki trawią zazwyczaj łatwo (*Moritz*). Zdarzają się wszakże i wyjątki, i dlatego rzeczą jest lekarza indywidualizować mleko, zmieniać skład jego — zależnie od potrzeby ustroju dziecka lub chorego — przez różne dodatki odwarów śluzowych, kaszek, mączek, arrowroot i t. p. Ilość mleka, dostarczana oseskom, oblicza się zwykle według wieku. Nie jest to słuszne. Z ogólnej ilości energii, wprowadzanej w postaci mleka,

około $^1/_6$ odchodzi w kale, a osadzoną zostaje jako tkanka $^1/_9$ — $^1/_{40}$ (pierwsze liczby odnoszą się także poniżej do pierwszego miesiąca, drugie do dwunastego miesiąca życia), reszta $^{13}/_{18}$ — $^{33}/_{42}$ zużyta zostaje na ogrzanie ciała, pracę bowiem mechaniczną u oseska można pominąć. Ponieważ zadanie pożywienia jest u dziecka głównie funkcyą termiczną, zatem powinno ono być proporcyonalne do powierzchni ciała, gdyż utrata ciepła przez promieniowanie proporcyonalną jest do powierzchni. Podobnie zużycie tlenu jest funkcyą powierzchni. Jak twierdzą *Richet i Lesué* powierzchnię można obliczyć według wzoru $S = K \sqrt[3]{P^2}$ lub $S = P^{0.666} K$, gdzie P = ciężarowi ciała, a K jest stałą, wynoszącą u dziecka 12.3. Ciężar ciała wynosi (1 i 12 miesiąc) 3000—8960, ilość mleka na dobę=600—1025 grm., powierzchnia ciała w cent. kwadr. = 2496 — 5182, powierzchnia w cent. kwadr. na jeden kilogram ciała 832 — 579, ilość pokarmu na 1 cent. kwadr. jest prawie stałą i wynosi średnio 20 grm. Ilość kaloryj na 1 ctm. kwadr. zużywanych codziennie wynosi 9.0. W praktyce obliczanie powierzchni w celu oznaczenia ilości potrzebnego dziecku mleka *Lewkowicz* uważa za zbyteczne: wystarczy kierować się ciężarem. Naprz. dziecko w 9 miesiącu waży średnio 7900 i potrzebuje 950 grm. mleka, jeżeli takąż wagę posiada młodsze lub starsze dziecko, to i jemu należy dawać 950 grm. mleka dziennie, bo i jego powierzchnia ciała odpowiada powierzchni dziecka w 9 miesiącu.

Jeden z pierwszych postulatów hygieny społecznej polega na uprzystępnieniu cen na produkty pierwszej potrzeby dla szerokiego ogółu: obawę o siły fizyczne ludu naszego rodzić musi ten pewnik, że znaczna większość tegoż ludu odżywia się niedostatecznie. Składają się na to przyczyny ekonomiczne i socyalne. Zamiast obniżania cen, spostrzega się stopniowy wzrost, nie proporcyonalny do zasobów pieniężnych ludności uboższej. Ceny na mięso i mleko podnoszą się tak dalece, że coraz więcej mamy t. zw. jaroszów z konieczności. W ciągu pięciu lat (1902—1907) ceny te podniosły się o $^1/_3$, w okresie wojennym 1915/16 o 300 — 400%!

Wiadomo powszechnie, że cena produktu nie zawsze idzie w parze z jego wartością: jako przykład służyć może choćby mleko. Wyliczyłem (86), że uboższa, a więc większa część ludności w Warszawie lub Łodzi, nabywając przeciętne mleko (t. j. zbierane i rozcieńczone wodą), traci na tem pieniężnie więcej, aniżeli wynosi ubytek wartości odżywczej zafałszowanego produktu. Innemi słowy, produkt zbierany i rozcieńczony brudną wodą do połowy swej objętości, posiada zaledwie $^1/_4$ wartości pieniężno—kaloryjnej; rodzina więc, nabywająca mleka zafałszowanego za 5 rubli miesięcznie, powinna odpowiednio do za-

wartości substancyj pożywnych w danem mleku, płacić za nie tylko $1^1/_4$ rubla.

Wartość pieniężno — kaloryjna mleka i jego przetworów oblicza się sposobem, opracowanym przez *Königa i Skworcowa*. Pierwszy z nich obliczył, że wodany węgla, tłuszcze i białkany (woda i popiół nie biorą się w rachubę) w różnych produktach znajdują się co do wartości w stosunku wzajemnym w przybliżeniu, jak 1 : 3 : 5. Mnożąc ilość znajdujących się w 1 kilo produktu białkanów (w gramach) przez 5, tłuszczów przez 3 i wodanów węgla przez 1, i następnie dodając te cyfry, otrzymujemy ilość t. zw. ciepłostek. Stąd już łatwo można obliczyć, ile kosztuje jedna ciepłostka czyli 1 gram białka, tłuszczu i wodanu węgla, oraz ile takich ciepłostek można nabyć za cenę 1 rubla, korony lub marki. Oto przykład:

Przyjmując, że mleko nie zafałszowane składa się z 4% białka, 3.5% tłuszczu i 4% cukru, obliczamy ciepłostki nie według powyższej, lecz według skali *Skworcowa*, który ocenił stosunek wodanów węgla, tłuszczu i białka co do wartości na 1 : 3 : 9 w zwierzęcych i na 1 : 3 : 6 w roślinnych produktach. Na 100 części wagowych (równa się 1 funt) mleka znajduje się 4 ciepłostki (4×1) w postaci cukru, 10.5 w postaci tłuszczu (3.5×3) i 36 w postaci białka (4×9); ogółem więc 50.5 ciepłostek kosztuje 4 kop., a 100 takich jednostek — 8 kop.; za 1 rub. można nabyć 1263 jednostek odżywczych w postaci mleka. Dzieląc 4 przez 50.5 otrzymujemy 0.08 kop., jako cenę 1 jednostki odżywczej mleka. Mnożąc 0.08 przez 4, otrzymujemy 0.32 kop., t. j. cenę cukru, znajdującego się w 1 funcie mleka; $0.08 \times 10.5 = 0.84$ kop. — cenę tłuszczu i $0.08 \times 36 = 2.88$ kop. — cenę odżywczych jednostek białka w 1 funcie mleka.

Biały krajowy ser zawiera w 1 funcie 316 ciepłostek: wartość pieniężno-kaloryjna 32.0 tłuszczu wynosi 96, a 4.0 cukru 4 ciepłostki: 100 ciepłostek kosztuje $9^1/_2$ kop.

Bardzo rozpowszechniony jest pogląd, że mleko krowie uważać można za idealny środek odżywczy dla starszych dzieci. Pogląd ten jest mylnym (*Klotz* 87). Zdaniem tego autora, wyłączne odżywianie mlekiem powoduje nietylko bladość skóry, lecz po pewnym czasie i rzeczywistą niedokrwistość ze spadkiem czerwonych krążków krwi i wskaźnika hemoglobinowego. Mleko krowie jest ubogie w żelazo, wskutek odżywiania mlekiem zmniejsza się zawartość żelaza w wątrobie i upośledza się zdolność narządów krwionośnych (*Langstein*). Leczenie tych stanów polega na zmniejszeniu spożywanego mleka do 200 — 150 grm. dziennie i zastąpieniu go pożywieniem mieszanem.

Skład mleka chorych krów. W mleku krów chorych na księ-

gosusz znalazł *Husson* (88) następujący skład w porównaniu do mleka zdrowych osobników (w procentach):

	zdrowe	początek choroby	chore
tłuszcz	3.0	1.49	1.26
cukier	5.0	3.14	1.64
kazeina	3.4	5.02	—
albumina	0.6	2.06	—
sole	0.7	1.85	—

U krów gruźliczych *Storch* (89) stwierdził nizką zawartość tłuszczu i cukru, i wysoką — białka w mleku z porażonych części wymion. *Monvoisin* (90) zbadał mleko z normalnych i gruźliczych wymion oraz mleko krów gruźliczych bez porażenia wymion (p. str. 63—64).

Według *Monvoisin'a*, mleko krów chorych w początkowym okresie gruźlicy robi wrażenie prawidłowego, przy dalej postępującej sprawie gruźliczej wymion traci wygląd opalizujący skutkiem spadku zawartości tłuszczu i kazeiny, równocześnie jednak wzrasta zawartość białka i mleko staje się bardziej lepkiem. Następnie zjawia się żółtawe zabarwienie, kłaczki białkowe i liczne leukocyty. Wzrasta zawartość popiołu, zjawia się słonawy smak, zawartość cukru może spaść do zera. Wogóle więc w czasie gruźlicy mleko nabiera cech siary. Takiż charakter ma mleko krów z chorobą racic i pyska, ilość mleka szybko spada; w licznych przypadkach zauważyć można spadek % kazeiny i cukru i przyrost % tłuszczu i popiołu.

W mleku krów, chorych na ospę, zauważył *Herz* (91) nieprzyjemny smak, ciałka siary i zwyrodniałe komórki. Skład tego mleka był następujący:

	W początkowym okresie	Po 13 dniach	Po 40 dniach
Ciężar właściwy mleka	1.0265	1.0270	1.0215
Ciężar właściwy serwatki	1.0245	1.0235	1.0209
Kwasowość (Soxhlet-Henkel)	5.3	6.6	4.1
Tłuszcz	5.36%	4.02%	5.54%
Sucha substancya	13.31 „	11.82 „	12.25 „
Beztłuszcz. sucha substancya	7.95 „	8.81 „	6.72 „
Popiół	0.72 „	0.72 „	0.80 „

W mleku wadliwem słonem *Bogold i Stein* (92) znaleźli:

Ciężar właściwy	1.0221	1.0233
Woda	92.07%	92.27%
Tłuszcz	1.85 „	1.50 „
Białko	3.06 „	2.78 „

Krowa 1-a. Gruźlica wymienia.

	Daty badania								
	13.2.06	15 2.06	26.2.06		5.3.06	6 3.06		8.3.06	10.3.06
	Mleko mieszane ze wszystkich 4 strzyków	Mleko mieszane ze wszystkich 4 strzyków	Mleko mieszane ze zdrowych strzyków	Mleko ozółtawe kłaczk. z porażonej ćwierci	Mlekozółtawe kłaczk. z porażonej ćwierci	Mleko z normalnej ćwierci	Mleko zółtawe kłaczk. z chorej ćwierci	Mleko zółtawe kłaczkowate z chorej ćwierci wymienia	
Kwasowość (obliczona na kwas mlekowy)	0.895	1.140	1.018	0.530	0.692	1.384	0.530	0.407	0.244
Azot ogólny	7.03	6.71	5.05	11.04	10.44	6.05	9.93	9.35	8.81
Tłuszcz	2.95	1.60	2.25	1.80	5.0	2.5	7.5	2.0	6.6
Cukier	2.46	3.12	3.87	7.7	4.8	3.82	3.5	4.2	2.9
Sucha substancya	116.9	108.2	108.6	111.6	97.9	101.5	88.95	79.9	77.8
Popiół	8.45	8.0	6.55	9.5	9.25	7.25	8.9	8.7	8.7
Chlor, jako NaCl	2.43	2.27	2.16	4.71	4.81	1.75	4.72	4.54	4.31
Punkt zamarzania	—0.560°	—0.575°	—0.550°	—0.540°	—0.555	—	—0.545°	—	—
Refrakcya przy 15°	1.3438	1.3423	1.3428	1.3382	1.3381	1.3426	1.3376	1.3374	1.3375

	Kontrola: mleko normalnej krowy	Mleko od krów gruźliczych *bez* gruźlicy wymion (wygląd normalny)		Mleko od krów gruźliczych i z gruźlicą wymienia, mleko mieszane ze wszystkich 4-ch strzyków				
				żółtawe kłaczkowate			zewnętrznie normalne	
		krowa 2-ga	krowa 3-cia	krowa 4-ta	krowa 5-ta	krowa 6-ta	krowa 7-ma	
Kwasowość, obliczona na kwas mlekowy .	1.543	0.664	1.292	1.124	0.249	0.228	1.015	—
Azot ogólny	5.87	8.67	4.21	10.8	8.97	8.24	5.38	5.93
Tłuszcz.	4.65	2.96	5.97	1.5	4.2	0.7	4.19	3.84
Cukier	43.5	29.8	43.9	0	0	0	30.0	9.46
Sucha substancya . .	142.3	126.05	147.5	129.3	97.6	73.4	139.15	109.75
Popiół	7.3	8.2	6.7	9.5	9.05	9.6	8.1	8.45
Chlor, jako NaCl . .	1.40	4.13	1.05	4.81	4.85	5.13	2.98	4.59
Punkt zamarzania . .	— 0.550°	—	—	—0.510°	—	—0.510°	—0.550°	—
Refrakcya przy 15° C.	1.3434	1.3416	1.3442	1.3499	—	—	1.3437	—
Opór przy 18° C. . .	240 Ω	—	—	116 Ω	—	153 Ω	207 Ω	—

Cukier	2.17 „	2.57 „
Popiół	0.85 „	0.88 „

U owiec z zakaźną agalakcyą (brakiem pokarmu), według *Musso* (93), mleko ma charakter bezwonnego, lepkiego, żółtawego płynu o następującym składzie:

Ciężar właść.	Woda	Kazeina	Albumina	Tłuszcz	Cukier	Popiół
1.0583	67.14%	12.50%	3.64%	13.20%	1.95%	1.57%

Podobne wyniki otrzymali *Hess i Guilbeau* (94) przy agalakcyi kóz.

Od czasu prac *Ripper'a* (95) pokładano wielkie nadzieje na badanie refraktometryczne serwatki mlecznej, której współczynnik załamania wynosi 1.3430 — 1.3442 u zdrowych, 1.3410 do 1.3427 u gruźliczych, 1.3415 do 1.3420 u gorączkujących i 1.3418 do 1.3420 u krów chorych na chorobę racic i pyska. Zdania wielu badaczów są podzielone. Obecnie oznacza się cyfrę refrakt., jako jedno z wielu oznaczeń w analizie mleka, jakkolwiek *Schnorf*, *Henseval i Mullie* (96) i inni są tego zdania, że nawet patologiczny produkt może mieć normalny współczynnik.

Preparaty i konserwy mleczne. Mleko dla niemowląt.

1. *Mleko kondensowane* zaczęto wyrabiać na drodze fabrycznej w połowie 19 stulecia w Ameryce. Mleko zgęszcza się pod zmniejszonem ciśnieniem do $^1/_3$ — $^1/_4$ pierwotnej objętości, w końcu wyjaławia w t° wrzenia. Produkt ten zawiera, za wyjątkiem wody, składowe części w tymże stosunku, co i mleko. Niekiedy dodają doń cukru trzcinowego, posiadającego własności utrwalające, ażeby uniknąć wyjaławiania mleka przez ogrzewanie (mleko takie wskutek ogrzewania brunatnieje, cukier karmelizuje się). Jak wykazały rozbiory, dokone przez *Buttenberga*, skład mleka kondensowanego jest następujący

	Mleko skondensowane z cukrem trzcinowym	Mleko skondensowane bez cukru trzcinowego do $^1/_2$ obj.	Mleko skondensowane bez cukru trzcinowego do $^1/_3$ obj.	Skondensowane mleko chude
	%	%	%	%
Woda	27.88	76.70	66.91	27.43
Tłuszcz	9.62	6.80	9.75	0.29
Związki azotowe	10.27	5.89	8.95	11.59
Cukier mleczny	14.20	9.13	12.50	13.60
Cukier trzcinowy	36.06	—	—	44.92
Popiół	1.97	1.48	1.89	2.17

Konserwy mleczne, używane w wojsku rosyjskiem mają następujący skład (*Ljutomudrow* 97) w procentach:

Ciężar wł.	Woda	Tłuszcz	Białko	Cukier mlecz.	Cukier trzcin.
1.26—1.28	25.7—26	8.05	10.83—11	15—16	30

Mleko kondensowane nie zawsze bywa jałowem: naprz. na 34 próby szwajcarskiego mleka *Sidler* (98) znalazł tylko 18 prób jałowych. W sprzedaży żądać należy podawania składu mleka na etykiecie, ponieważ zdarza się kondensowane chude mleko w cenie, nie odpowiadającej zawartości tłuszczu.

2. *Mleko proszkowane lub suche.* Mleko suszy się, według systemu *Just-Hatmakera*, pod ciśnieniem zwykłem atmosf., płynąc cienką warstwą przez ogrzane walce; pozostaje na nich wysuszony proszek, który zmieszany z ciepłą wodą tworzy ponownie mleko. Proszek ten po dłuższem przechowywaniu zmienia się w swym składzie wskutek rozkładu tłuszczu i nabiera łojowatego lub zjełczałego smaku, przyczem zmniejsza się rozpuszczalność. Te ujemne cechy nie pozwalają na dłuższe przechowywanie mleka sproszkowanego. które natomiast znalazło zastosowanie w piekarniach i fabrykach czekolady. W r. 1912 zalecał *Ch. Porcher* odżywianie tym proszkiem mlecznym dzieci, o ile nie mogą być karmione piersią matki, rozcieńczając 125 grm. proszku z mleka tłustego 875-ma grm. wody i dozując stosownie do wagi dziecka: dzieciom ważącym 3 kilogr. 36 — 64 grm. w 8 porcyach, dzieciom wagi 5 — 6 kil. 49 — 84 grm. i t d. Choć mleko wysuszone nie zawiera fermentów, zalecają je niektórzy autorzy, u nas *Biehlerowa* (99). Skład tego preparatu jest następujący (*Droop-Richmond* 100) w procentach:

Proszek	Wody	Tłuszczu	Ciał azotow.	Cukru mleczn.	Cukru trzcinow.	Popiołu
z mleka tłustego . .	5.16	26.22	25.47	33.93	1.20	6.22
z mleka chudego . .	3.55	2.55	35.45	45.60	2.80	7.80

Skład mleka sproszkowanego jest bardzo zmiennym, jak dowodzą analizy *Teicherta* (101) w porównaniu do przytoczonych wyżej:

	Śmietana %	Mleko tłuste %	Mleko chude %
Wody	4 76	3.54	8.54
Tłuszczu	41.28	25.98	1.31
Ciał białkowych . .	21.31	22.95	32.71
Cukru mlecznego . .	28.39	42.15	50.24
Soli	4.26	5.38	7.20
	100.00	100.00	100.00

Wobec tak różnorodnego składu, możnaby go ujednostajnić przez wprowadzenie obowiązkowe norm mleka, przeznaczonego na sproszkowanie: naprz. mleka, zawierającego tłuszczu 3.40% w lecie i 3.20% w zimie. *Teichert* (l. c. str. 198) żąda, aby śmietanka sproszkowana zawierała conajmniej 45% tłuszczu.

W mleku proszkowanem metodą Just-Hatmakera ginie większość bezzarodnikowych bakteryj, jakie znajdowały się w mleku, naprz. giną laseczniki gruźlicze (*Hoffmann* 102), ale przenika dużo gatunków z powietrza w czasie suszenia i zbierania. Naprz. według badań *Prachfelda* (103), ilość bakteryj w mleku sproszkowanem wynosiła

	na żelatynie	na agarze	
1) bez innych dodatków	4071	7450	w 1 grm.
2) „ „ „	12143	21700	„
3) przed suszeniem dodano 0.09% CaO. . .	19714	32857	„
4) „ „ „ 1 l. H_2O_2 na 100 l. mleka	12857	6857	„
5) przed suszeniem dodano CaO i H_2O_2 . .	68928	40714	„

W 1 grm. mleka sproszkowanego *Grosso* (104) znajdował od 600 do 5400 bakteryi, w tej liczbie b. brevis (7%), subtilis (4%), amarificans (4%), pseudobutyricus (4%), micr. varians (34%, prawdopodobnie staphylococci?), m. corrugatus (42%) i m. eburneus (4%).

3. *Mleko białkowe*, według przepisu *Pfunda*, przygotowuje się w następujący sposób. Do rozcieńczonego mleka dodaje się śmietankę, wyjaławia i potem uzupełnia surowem białkiem jaj i cukrem mlecznym. W zbliżony sposób odbywa się przygotowanie preparatu *Rietha*. Spostrzegano wielokrotnie gnilec (szkorbut) u dzieci, odżywianych mlekiem białkowem, narowni z nieraz stwierdzoną chorobą Barlowa u dzieci, przez dłuższy przeciąg czasu karmionych preparatem Voltmera.

4. *Mleko białkowe Finkelstein-Meyer'a* (105). Zasada polega na oddzieleniu cukru mlecznego, który powoduje fermentacyę niepożądaną w kiszkach, i na zwiększeniu sernika, który nie jest dobrem podłożem do rozwoju bakteryj gnilnych. Sposób przygotowania: litr mleka ścina się w cieple esencyą podpuszczkową, do wydzielonego i odcedzonego sernika dodaje $^1/_2$ litra maślanki, uzupełnia do litra wodą, i po dodaniu 1% maltozy gotuje się w ciagu 5 minut. Przed użytkiem autorzy radzą słodzić dane mleko sacharyną i ogrzać do 40°. W domowem gospodarstwie przygotowanie to natrafia na trudności, wobec czego *Müller i Schloss* (106) zalecają nast. sposób przygotowania mleka białkowego: 1 litr maślanki z litrem wody wodociągowej gotować w ciągu 2 — 3 minut, po $^1/_2$-godzinnem staniu zlać $^2/_3$ płynu z ponad sernika, który należy wymieszać z 125-ma grm. przegotowanej śmietanki, i 30 — 50 grm. cukru Soxhleta, uzupełnić wodą do 1 litra. Wartość cieplikowa = 450 w litrze. Skład: białka 3.0%, tłuszczu 2.5%, wodanów węgla 1.5% (+ 1 cukru), soli 0.5%.

5. *Mleko larosanowe Stoeltznera* (107) składa się z rozcieńczonego mleka i kazeinianu wapnia (t. zw. „Larosan“ Hoffmann—La Roche): autor ten wychodzi z założenia, że podstawą mleka białkowego jest białko i wapno. *Feer* (108) dodaje w tym celu plasmon i śmietankę do rozcieńczonego mleka krowiego, stosując dla dzieci poniżej 3 miesięcy proporcyę: $^1/_3$ mleka + $^2/_3$ wody + 5% plasmonu + 25% śmietanki, a dla starszych dzieci: 500 mleka, 10 — 50 cukru, 15 plasmonu i 600 wody (wartość kaloryjna = około 600).

6. *Preparat Voltmera.* Mleko przegotowane, rozcieńczone 4% wodą cukrową (z cukru mlecznego) z dodatkiem śmietanki zawiera tłuszcz, białko i cukier w ilości, odpowiadającej mleku kobiecemu. Pod wpływem dodanej pankreatyny sernik przechodzi w stan rozpuszczalny, wskutek czego mleko to ścina się w drobnych kłaczkach pod działaniem soku żołądkowego. Później przez $^1/_2$ godziny mleko ogrzewa się do 102 — 105° w jałowych butelkach i nizko oziębia. Preparat Voltmera do sprzedaży idzie w trzech gatunkach z wzrastającą ilością białka i tłuszczu stosownie do wieku dzieci.

7. *Mleko Backhausa.* Mleko, alkalizowane sodą, podlega działaniu podpuszczki i trypsyny, oddziela się przez cedzenie od sernika, dodaje śmietanki. Pod nazwą mleka Backhausa stwierdzono w Niemczech w sprzedaży bądź mleko Voltmera bądź też zwykłe wyjałowione mleko.

8. *Mleko Loeflunda* jest mlekiem rozcieńczonem i speptonizowanem (bez udziału bakteryj).

9. *Mleko dla dzieci Székely'ego* zbliżone jest do mleka kobiecego pod względem stosunku kazeiny do albuminy. Mleko odtłuszczone, ogrzane do 60°, nasyca się kwasem węglowym pod ciśnieniem 20—30 atmosfer, przyczem wypada sernik, a razem z nim i większość bakteryj. 60 części sernika miesza się z 2 cz. cukru mlecznego i 38 cz. śmietanki, pasteuryzowanej przy 70° C. Skład tego mleka porównawczo do kobiecego (w procentach):

	Tłuszcz	Kazeina	Albumina	Cukier	Sole nierozp.	Sole rozpuszcz.
Mleko Székely'ego. .	3.34	1.2	0.5	6.25	0.06	0.55
Mleko kobiece . . .	3.3	1.2	0.5	6.5	0.03	0.20

10. *Odżywka dla dzieci Meringa.* Ponieważ tłuszcz mleka krowiego i wogóle mleka typu kazeinowego różni się wysoką zawartością kwasów tłuszczowych o nizkim ciężarze cząsteczkowym (t. j. kwasów octowego, mlekowego i t. d.) w porównaniu do mleka kobiecego, Mering oddziela tłuszcz z mleka i przygotowuje swój preparat z mleka chudego z dodatkiem oleju kakaowego i żółtka jaj. Ten dodatek zwiększa zawartość lecytyny i organicznego żelaza. Mleko to rozcień-

cza się serwatką, aby stosunek albuminy do kazeiny odpowiadał zawartości w mleku kobiecem. Następnie po zmieszaniu z mąką pszenną lub owsianą suszy w nizkiej t°. W preparacie Meringa ciała białkowe nie ulegają peptonizacyi.

11. *Odżywka holenderska dla niemowląt* stosuje się z dobrym skutkiem w Holandyi: jest to maślanka z dodatkiem mąki i cukru. Do 1 litra świeżej dobrej maślanki dodaje się łyżka stołowa mąki ryżowej, pszennej lub owsianej, ogrzewa aż do trzykrotnego zagotowania (ciągle mieszać) i po dodaniu 2 — 3 łyżek cukru trzcinowego szybko oziębia się i napełnia butelki.

12. *Mleko roślinne Lahmanna* składa się z 10% białka, 25% tłuszczu i 40% cukru. Do tejże kategoryi zaliczyć można *mleko Friedenthala* (109). Najstarszym z preparatów mlecznych dla dzieci jest:

13. *Mleko Gaertnera*, rozwodniona śmietanka, która zawiera 1.7% białka, 3.0% tłuszczu, 2.5% cukru i 0.35% popiołu, z dodatkiem 5% cukru mlecznego, wyjałowiona i nizko ochłodzona. O produktach fermentacyi mleka--kefirze, kumysie i in. mowa jest w rozdziale IV, o mleku homogenizowanym w rozdz. XIV.

Mleko krowie jest szkodliwem dla niemowląt: fakt ten ustalono na spostrzeżeniach i statystyce (110—112). W rodzinach robotniczych z 6-giem dzieci stwierdzono śmiertelność 19.8% karmionych piersią niemowląt i 43.2% odżywianych sztucznie. Nawet wśród najuboższych klas mniej wymiera niemowląt, karmionych naturalnie, aniżeli niemowląt w zamożniejszej sferze, odżywianych mlekiem krowiem. Prócz peptonizacyi mleka i wytwarzania peptotoksyn i wogóle przyczyn bakteryjnych (p. rozdział IX), skład mleka krowiego jest nieodpowiednim do odżywiania niemowląt. Na pierwszym planie szkodliwość tę powoduje tłuszcz: rozszczepianie tłuszczu mleka krowiego w kiszkach dziecka odbywa się nieprawidłowo, neutralizacya kwasów tłuszczowych powoduje zubożenie ustroju w alkalia i narusza równowagę mineralną, a strata związków, wiążących kwasy, uniemożliwia prawidłową budowę tkanek (*Ewald* 113).

Szkodliwość mleka krowiego *Finkelstein* (1912) widzi nie w tłuszczu, lecz w serwatce mlecznej i cukrze, a *Ewald* prócz tłuszczu winі wogóle nieodpowiedni skład mleka krowiego i gorąco zaleca stosowanie mleka białkowego (l. c. str. 251), które nazywa „największym z postępów w odżywianiu niemowląt".

LITERATURA.

1. *L. Nencki* i *Podczaski.* Gazeta Lekarska, 1904, sierpień.
2. *S. Serkowski.* Czasopismo Lekarskie, 1901, str. 411.
3. *Villiers* i *Bertauld.* Monit. scient., 1898, 12, I, str. 270.
4. *A. Bonn.* Hygien. Centralblatt, 1906, 5—6, str. 183.
5. *E. Rigaux.* Mleczarstwo. Tłom. W. Kocent-Zieliński, Warszawa, 1901, str. 5.
6. *W. Fleischmann.* Lehr. d. Milchwirtschaft, Lipsk, 1901. 3 wyd.
7. *E. Winternitz* i *E. Strickler.* Zeitschr. f. physiol. Chemie, 1906, 47, str. 58—82.
8. *Edwin Strickler.* D. chem. Zusammensetzung d. Kolostrums, Dysert. Zurich, 1905.
9. *Söldner.* Ztschr. f. Biologie, 1896, 33, str. 43.
10. *M. Siegfeld.* Milchwirt. Centralbl., 1906, 8, str. 360.
11. *Burr.* Milchztg., 1907, t. 36, № 19—21.
12. *V. Wallich* i *C. Levaditi.* Ann. de l'Inst. Pasteur, 1906. XIX, 5, str. 321.
13. *S. Serkowski.* O badaniu produktów spożywczych. Łódź, 1902, str. 29.
14. *H. Lichtenfelt.* Anleit. z. Begutachtung d. Nährwertes d. Kost., 1903, str. 13—14.
15. *Fleischmann.* Lehrb. d. Milchwirtschaft 1908, 4 wyd.
16. *Friedheim.* Biochem. Zeitschr. 1909, 19, str. 132.
17. *A. Schlossmann* i *E. Moro.* Münch. medic. Wochenschr., 1903, 14, str. 597.
18. *Rosenmann.* Deut. medic. Wochenschr., 1903, 5, dodatek, str. 39.
19. *G. Patein* i *L. Duval.* Journ. Pharmac. Chim., 1905, 21, str. 193—200.
20. *Söldner.* Die landw. Vers.—Stat., 1888, 35, str. 351—436.
21. *Hammarsten.* Lehrb. physiol. Chemie, IV wyd. 1899, str. 400 i 407.
22. *Danilewski* i *Radenhausen.* Pharmac. Centralbl., t. 22, str. 202—204.
23. *B. Heyman.* Zdrowie, 1903, 9, str. 1027.
24. *Ch. Porcher.* Comp. rend. de l'Acad. des sciences. 1904, 7, 138, str. 833.
24. *W. Thörner.* Chemiker Zeitung, 1894, № 94, str. 1845.
25. *E. Planchu* i *R. Rendu.* Arch. de méd. des enfents, 1911, № 8
26. *Morquio.* Arch. de méd. des enfants, 1907, № 9.

27. *Forest.* Deut. Med. Wochenschr., 1905, str. 1522.
28. *P. Uhlenhuth* i *P. Mülzer.* Deut. Med. Woch., 1913, № 19, str. 879.
29. *Opitz.* Deut. Med. Woch., 1913, № 27, str. 1342.
30. *Winterstein* i *Strickler.* Ztsch. f. physiol. Chemie, 1906, t. 47, str. 58.
31. *König.* Chem. Zusammens. d. menschl. Nahrungsm. 4 w., 1903, lt.
32. *Schlossmann.* Jahrb. f. Kinderheilk, 43, str. 242.
33. *Lehmann.* Deut. Med. Woch., 1894, № 44.
34. *Backhaus.* Arch. f. Kinderheilk, 20, str. 142.
35—38. cyt. *W. Grimmer* Chemie u. Physiol. d. Milch, 1910, str. 63.
39. *Söldner.* Ztschr. f. Biologie, 1896, 33, str. 43.
40 *Hamburger* i *Speck.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1905, 62, str. 495.
41. *Ellenberger.* Arch. f. Anatomie u. Physiol., Phys. Abt. 1899. str. 33.
42. *Foa.* Revue générale du lait., 1907, 5, str. 14.
43. *Kreidl* i *Neumann.* Pflüg. Arch.. 1908, 123, str. 623.
44. *Serkowski.* Kryoskopia, Łódź, 1901.
45. *Wulff.* Gazeta Rolnicza, r. 1910, Nr. 1 str. 10.
46. *I. Stojanowski.* Zdrowie, 1904, № 6.
47. *F Prusinowski.* Zdrowie, 1905, № 11, str. 912.
48. *A. Bojasiński.* Mleko, jako środek leczniczy. Warszawa, 1893, str. 5.
49. *Morgen.* Landwirt. Versuchs-Stationen, 1904, t. 61, str. 1.
49. *Fingerling.* Landwirt. Versuchs-Stationen 1907, t. 67, str. 253, i 1909 t. 71, str. 373.
50. *B. Staniszewski.* Gazeta Rolnicza r. 1915, nr. 7 — 8, str. 51.
51. *M. Hindhede.* Milchwirtsch. Centralbl., 1906, 2, str. 49.
52. *H. Herweg.* Milchwirtsch. Centralbl., 1906, 2, str. 81.
53. *W. Stieger.* Die Hygiene der Milch, 1902. Lipsk, str. 21—25.
54. *Paraszczuk.* Chemiker—Zeitung, 1903, 27, 40.
55. *Dolgich.* Chemiker—Zeitung, 1904, 19, str. 229.
56. *Rostafiński.* Gaz. Roln. r. 1913, Nr. 39, str. 807.
57. *F. Tangl i A. Zaitschek.* W sprawozdaniu stacyi dośw. Budapeszteńskiej.
58. Gaz. Roln. r. 1913, Nr. 34, str. 776.
59. *Dr. Garbowski.* Gaz. Roln. 1913 Nr. 24, str. 557.
60. *Inż. Chmielewski.* Gaz. Roln. r. 1910, Nr. 42, str. 751.
61. *K. Minkiewicz.* Gaz. Roln. r. 1912, Nr. 23.
62. *Tadeusz Kossak.* O hodowli i żywieniu bydła rogatego. Warszawa, 1901, str. 5.
63. *Salge.* Allg. med. C.—Ztg., 1901, 88, str. 1036.

64. *Smolenskij.* Sposoby izsliedowania sjestnych produktow. S.-Peterb. I wyd., 1899, str. 167 i 170; II wyd. 1909 str. 76.
65. *Abderhalden.* Zeitschr. f. physiol. Chemie 1899, t. 27, str 408.
66. *Sandilands.* Journ. of Hygiene 1906, 6, str. 77.
67. *Rodet.* Compt. rend. soc. biol. 48, str. 555.
68. *Ellenberger i Hoffmeister.* Ber. ü. das Veterinärwesen in Kön. Sachsen 1890, cyt. Grimmer l. c. str. 319.
69. *Variot.* Compt. rend. 1904, 139 str. 1002.
70. *Brüning.* Münch. med. Woch. 1905 Nr. 8.
71. *Potpeschnig.* Münch. med. Woch. 1907 Nr. 27.
72. *T. Mogilnicki.* Zdrowie, 1908, t. 24.
73. *Stutzer.* Landwirt. Versuchstationen 40 str. 307.
74. *Brückler.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1907, 66 str. 343.
75. *Grimmer.* l. c. str. 311.
76. cyt. *Knüsel.* St. ü. sterilis. Milch d. Handels. Diss. Luzerna. 1908.
77. *Trischitta.* Reform. med. 1904, str. 49.
78. *T. Heryng.* Zdrowie, t. 24, r. 1908, str. 763.
79. *Cronheim i Müller.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1903. t. 57, str. 45 i Bioch. Zeitschr. 1908, 9 str. 46.
80. *Aron i Frese.* Bioch. Zeitschr. 1908, 9, str. 185.
81. *Aron.* Bioch. Zeitschr. 1908, 8 str. 1 i 12 str. 28.
82. *Storch.* Nord. Med. Archiv 1884, 16 Nr. 16.
83. *W. Kraszewski.* Spraw. W. Tow. Naukowego, 1916, II, 2, str. 21.
84. *K. Rzętkowski.* Księga jubileuszowa T. Dunina, 1901, str. 48.
85. *S. Sterling.* Czasopismo Lekarskie, 1902, str. 263.
86. *S. Serkowski.* O fałszowaniu produktów spożywczych. Zdrowie, 1903, № 1.
87. *Klotz.* Rozdz. III w podr. Ewalda: Diät u. Diätotherapie, 1915 str. 262 i nast.
88—89. *Husson.* Compt. rend. 73 str. 1339, cyt. Grimmer, l. c. 1910, str. 75.
90. *Monvoisin.* Journ. de physiol. et de pathol. gèner. 1910 Nr. 12 str. 50.
91. *Herz.* Milchztg. 1893, t. 12, str. 55.
92. *Bögold i Stein.* Melkeritende 1890, str. 493; cyt. Grimmer l. c. 1910 str. 78.
93. *Musso.* Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino 1883, str. 495; cyt. Grimmer str. 77.
94. *Hess i Guilbeau.* Milchztg. 1894, 23, str. 348.
95. *Ripper.* Milchztg. 1903 Nr. 32 str. 610.
96. *Henseval i Mullie.* Rev. gèner. du lait. 1905, 4 str. 529.
97. *Ljutomudrow.* Wojen.-Medicin. Żurnał 1904, z. 3, str. 57.

98. *Sidler.* Archiv. f. Hygiene 1903, t. 47, str. 327.
99. *W. Biehlerowa.* Medycyna. 1913, Nr. 37 str. 729.
100. *Droop-Richmond.* Molkereizeitung 1904, t. 16, str. 404.
101. *K. Teichert.* Methoden z. Unters. von Milch u. Molkereiprodukten. Stuttgart. 1909 str. 197.
102. *Hoffmann.* Arch. f. Hygiene 1906, t. 59, str. 216.
103. *Prachfeld.* Ztschr. f. Fleisch u. Milchhygiene 1908, t. 18, str. 121,
104. *Grosso.* Ztschr. f. Fleisch u. Milchhygiene 1907, t. 17, str. 312.
105. *Finkelstein-Meyer.* Jahrb. f. Kinderheilkund. 71. 1910; w polskiej literaturze *Biehlerowa,* Medycyna 1911.
106. *Müller i Schloss.* Mediz. Klinik 1914, str. 278.
107. *Stoeltzner.* Münch. Med. Wochenschr. 1913 Nr. 6.
108. *Feer.* Jahrb. f. Kinderheilk. 1913, 78, z. 1.
109. *Friedenthal.* Berlin. klin. Wochenschr. 1911 str. 1398 i Münch. med. Wochenschr. 1911 str. 2385.
110. *Mosse i Tugendreich.* Krankheit u. Soziale Lage, Monachium 1913.
111. *W. Szenajch.* Porówn. statystyka urodzeń i śmiertelności, Warszawa 1916.
112. *S. Serkowski.* Przyrost naturalny — jako zagadnienie hygieny socyalnej, Warszawa 1917 str. 173.
113. *C. A. Ewald.* Diät u. Diätotherapie, 4 wyd., Berlin — Wiedeń, 1915 str. 246.

ROZDZIAŁ III.

Pochodzenie i ilość bakteryj w mleku.

Treść: Mleko jako podłoże dla bakteryj. Bakterye w mleku w Warszawie, Krakowie, Łodzi i innych miastach. Czy mleko w wymionach zawiera bakterye? Spór między szkołą Pasteura a szkołą Freudenreicha. Podwójne pochodzenie bakteryj — zzewnątrz i zwewnątrz ustroju. Wpływ różnych czynników na zawartość bakteryj w mleku. Brud i pepton w mleku i pochodzenie ich. Flora powietrza w oborach. Naczynia zreformowane. Automaty do dojenia. Wpływ temperatury. Nasze obory wobec hygieny.

Mleko krowie ze względu na swe składowe części, przedstawia doskonałe podłoże do rozwoju bakteryj, o ile nie zawiera nadmiaru tłuszczu i cukru mlecznego, wpływających hamująco na rozwój drobnoustrojów (*Czaplicki* 1). Przyczyna różnych wyników rozwoju bakteryj w mleku — jak udowodnił *Czaplicki* w mojem laboratoryum — leży nietyle w zmiennych właściwościach jednych i tych samych bakteryj, ile w zmiennym składzie mleka. Wobec tego mleko odtłuszczone wirówką inaczej się zachowuje wobec bakteryj, aniżeli mleko tłuste, zawierające 3% cukru mlecznego, inaczej zawierające 5%, a znów odmiennie takie, w którem tego hamującego składnika jest o połowę mniej, naprz. mleko nawpół rozcieńczone wodą. Że w mleku surowem drobnoustroje nie zawsze się rozwijają i zachowują się niejednakowo, jest rzeczą zrozumiałą i objaśnia się—prócz niejednakowego składu mleka - przez antagonizm, różnicę oddziaływania, nie sprzyjającego niektórym z nich, przez wytwarzanie szkodliwych produktów jednych względem wydalin innych drobnoustrojów. Nic więc dziwnego, że cyfry różnych autorów tak znacznie się różnią między sobą. Do jakiego stopnia mleko bywa zanieczyszczane przez bakterye, można mieć pojęcie z następujących danych:

Miejscowość	*Autor*	Ilość bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka: od	do
Warszawa	*Bujwid* . .		434.000
„	*Serkowski* .		powyżej
		10.000	100.000.000
Łódź	*Serkowski* .	2.800	52.600.000
Piotrogród	*Zacherbekow*		
mleko roznoszone . . .		10.200.000	82.300.000
„ bazarowe		2.400.000	114.500.000
„ w mleczarniach . .		450.000	9.800.000
Odessa	*Bardach* . .		
w lutym		85	18.915
w lipcu		120.000	31.740.000
Halle	*Renk* . . .	6.000.000	30.700.000
Würzburg	*Hohenkamp* .	1.900.000	7 200.000
Monachium	*Escherich*. .	1.000.000	4.000.000
Christjania	*Schmelch* . .	300.000	45.000.000
Boston	*Sedwick* i *Batchelder*(3)	30.600	4.577.000

Wogóle w mleku znajduje się zwykle więcej mikrobów, aniżeli w śmietance. Jeżeli jednak tę ostatnią oddzielać z pomocą wirówki, to pewna część bakteryj przechodzi z mleka do śmietanki, która wtedy zawiera nie mniej, lecz więcej drobnoustrojów, aniżeli zawierała poprzednio. Na tej zasadzie opiera się metoda *Ilkiewicza* (4) wyosobniania drobnoustrojów z mleka. Korzystając z ręcznej centryfugi, *Lehmann* (5) doszedł do wniosków następujących:

	Ilość bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka: Pełnego	Zbieranego	Śmietanki
Świeże mleko № I . . .	59.000	45.000	84.000
„ „ № II . .	1.428.000	1.420.000	2.520.000
Mleko mieszane № I . .	15.313 000	15.151.000	31.843.000
„ „ № II . .	7.000.000	5.400.000	13.000.000
„ „ № III . .	15.000.900	13.200.000	33.400.000
„ „ № IV. .	3.000.000	2 232.000	6.006.000

Porównując zawartość bakteryologiczną śmietanki i osadu w mleku łódzkiem, znajdowałem (2):

Śmietanka	Osad	
25.600	120.000	bakteryj w 1 ctm. sześć.
80.000	1.200.000	
850.000	2.500.000	
725	3.500	

Mleko, posiadające przed centryfugowaniem w 1 ctm. sześć. 8.400.000 bakteryj, zawierało po oddzieleniu osadu tylko 120.000 (*Backhaus* i *Cronheim*). Co do ugrupowania się bakteryj w śmietance, mleku i szlamie, znaleziono, że 1 litr mleka, zawierający 1910 milionów mikrobów, posiadał 333 ctm. sz. śmietanki z 581 mil. drobnoustrojów i 676 ctm. sz. mleka z 966 mil. bakteryj, w innej znów próbie mleka, w 1 litrze którego było 3420 milionów, znajdowało się 429 ctm. sz. śmietanki z 1336 milionów i 571 ctm. sz. mleka chudego z 1507 mil., w osadzie czyli szlamie było 262 i 302 mil. bakteryj w 1 ctm. sześć.

Jak twierdzi większość badaczów, mleko, znajdujące się w wymionach, jest wolne od wszelkich drobnoustrojów, z wyjątkiem pewnych wypadków, do jakich zaliczyć można stan zapalny gruczołów mlecznych, oraz miejscowa lub ogólna gruźlica lub inna choroba zakaźna zwierzęcia. Takiego zdania był genialny *Pasteur*, który wprowadził do kanału strzykowego rurkę jałową i przez tę ostatnią otrzymywał mleko bezpośrednio z gruczołów mlecznych.

U 22-letniej kobiety *Nencki* i *Zawadzki* (6) zbadali bakteryologicznie kilka kropel mleka, wstrzykniętych bezpośrednio do probówki z żelatyną przez lekkie naciskanie piersi, i nie znaleźli w tem mleku wcale żadnych drobnoustrojów, stąd doszli do wniosku, że w mleku, zawartem w sutkach, niema bakteryj. Za tym wnioskiem przemawiają też doświadczenia *Listera* i *Meissnera* nad krowiem i *Eschericha* (7—8) nad mlekiem kobiecem.

Inni jednak autorzy nie zgadzają się z takim poglądem: wielu z nich (jak naprz. *Lehmann*, *Gernhardt*, *Freudenreich* i in.) dowodzi, że mleko zawiera drobnoustroje już w chwili wyjścia z wymienia podczas dojenia, i że najwięcej właśnie ich znajduje się w pierwszych porcyach wydojonego mleka, podczas gdy ostatnie porcye mogą wcale nie zawierać ani jednej bakteryi. Nawet pomimo przestrzegania wszelkich wskazówek antyseptyki i aseptyki i nadzwyczajnych ostrożności, nie można — zdaniem wymienionych autorów — otrzymać jałowego mleka! *Freudenreich* (9) objaśnia to zjawisko w sposób następujący. Ostatnie krople mleka, pozostałe po poprzedniem dojeniu w kanale strzykowym i ujściach zewnętrznych wymienia, wcale nie są zabezpieczone od bakteryj, które zzewnątrz (z powietrza, słomy, nawozu) przenikają do

tych kropli, rozmnażają się w nich w okresie czasu pomiędzy jednem a drugiem dojeniem, zakażając w ten sposób mleko, które musi przechodzić przez kanał i otwór, napełniony przez bakterye. W ujściach kanału strzykowego znajdować się mogą nawet pewne chorobotwórcze drobnoustroje, które dostają się tam zzewnątrz, nie powodują zapalenia sutki, lecz zakażają mleko, według badań *Harrisona* i in. Na omawiane zjawisko wpływ też wywiera czystość udoju: u krów, peryodycznie i prawidłowo dojonych i czysto utrzymywanych, brud nie skupia się w postaci korka w ujściach gruczołów mlecznych (*D'heil* 10), lecz tworzy się on wtedy, jeżeli dojenie odbywa się nieprawidłowo. Tkanka gruczołów posiada silne bakteryobójcze własności.

Gdyby przytoczona teorya była zgodna z rzeczywistością, łatwo można by zrozumieć, dlaczego *Schultz* (11) znajdował w pierwszej porcyi dojonego mleka około 80 tysięcy mikrobów w 1 cent. sześć. i nie znajdował ani jednej bakteryi w ostatnich porcyach, które przechodziły przez wymytą już mlekiem przestrzeń. Po obmyciu wymion sublimatem znajdował przeciętnie do 2330, a bez uprzedniego wymycia 9550 bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka. *Backhaus i Appel* cyfrę przeciętną podają na 5 tysięcy bakteryj w 1 ctm. sześć. świeżo wydojonego mleka.

Niekiedy jednakowoż i do ostatnich części dojonego mleka przedostają się drobnoustroje, a mianowicie dzieje się to wtedy, gdy zdążą się rozmnożyć w sutce w dostatecznej ilości: pierwsza porcya mleka zawiera przeciętnie około 300.000, a ostatnia około 500 bakteryj w 1 ctm. sześć. (*Gernhardt* 12). U jednych krów *Backhaus i Appel* znajdowali mleko jałowe po wydojeniu $^1/_4$ części zawartości wymion lub dopiero w ostatnich porcyach, a u innych zwierząt nawet te ostatnie zawierały po 25 — 45 bakteryj w 1 ctm. sześć. mleka. Nie zawsze jednak pierwsza porcya mleka jest najobfitszą w bakterye (*A. Lux*).

J. Simon (13) doszedł też do wniosku, że w mleku, zawartem w sutkach, niema bakteryj, lecz obficie znajdują się te ostatnie na powierzchni wymienia, dzięki doskonałemu podłożu w postaci kropelek mleka i cząsteczek odchodów. Również *Duclaux* (14) twierdzi, że mleko w sutkach krowich jest wolne od bakteryj, natomiast szereg badaczów odmiennego jest zdania, jako-to: *Ward* w Ameryce, *de Vries* (15) w Holandyi, *Freudenreich* (16) i *Konning* (17). Być może, wyniki sprzeczne różnych autorów objaśniają się różnorodną i zmienną czystością wymion i kanałów mlecznych, mniejszą lub większą jałowością krwi i tkanek zwierzęcych, sprawą fizyologicznej rezorbcyi i autowakcyonacyi zwierząt (18).

Ta sprawa bynajmniej jednak nie jest wyczerpaną: bardzo wielu

badaczów wciąż trwa przy zdaniu, że mleko kobiet normalnych i zwierząt zdrowych często zawiera bakterye, między któremi nieraz bywają drobnoustroje ropotwórcze i chorobotwórcze.

Zdaniu *Lister'a, Meissner'a, Escherich'a*, według których aseptyczny udój daje mleko bezbakteryjne, przeciwstawiają się poglądy wielu innych autorów, jak *Boekhout i de Vries* (19) *Ward, Konning* (20), *Freudenreich* (21) i in. Niektórzy idą jeszcze bardziej krańcowo w swoich poglądach, twierdząc, że przez gruczoły mleczne wydzielają się bakterye z całego ustroju. Tak naprz. *Bircher* twierdzi, że mleko krów po przebytej chorobie racic i pyska wciąż pozostaje zakażonem i szkodliwem dla zdrowia, pomimo pozornie prawidłowych własności; według *Loeffler'a*, przy tej chorobie istnieją „nosiciele zarazków", mogący szerzyć infekcyę do 7 miesięcy. Chore na wąglik zwierzęta wydzielają w mleku laseczniki swoiste, zachowujące swoją zjadliwość do 15 dni (*Chamberland, Moussons, Nocard, Bollinger*), z drugiej strony jednak — w. *Jensena* — mleko podlega zakażeniu tylko w tym wypadku, jeżeli w gruczołach mlecznych zjawiają się wybroczyny krwawe, a *Pasteur, Roux i Nocard* udowodnili, że mleko może być przenosicielem wścieklizny. O różnicy zdań co do wydzielania laseczników gruźliczych w mleku mowa jest dalej w rozdz. VII „Gruźlica ludzi i perlica bydła". Badania doświadczalne (*Schreiber i Neumann*) wykazały nieobecność bakteryj w mleku, pomimo wielokrotnych dożylnych injekcyj laseczników róży. Jako ogólna zasada ustala się pogląd, że z ustroju do mleka przenikają bakterye tylko w razie większego lub mniejszego zajęcia samych gruczołów, ale przytem mogą powstać w ostatnich ogniska minimalne, które łatwo przeoczyć.

Być może, że różnorodność wyników badań da się objaśnić tem, że rezorbcya bakteryj z jelit jest wprawdzie zjawiskiem fizyologicznem, ale dalsze losy ich nie zawsze bywają jednakowe w zależności od wielu przyczyn (ilość bakteryj, siła bakteryobójcza krwi) i dlatego też bakterye, przeniknąwszy do ustroju, mogą zginąć w surowicy krwi, mogą też osiedlać się w rozmaitych narządach, bądź wydzielać się w mleku, żółci, moczu. Jednem słowem, niestałe są warunki przenikania bakteryj do mleka w sutkach zzewnątrz, jak i z samego ustroju. *F. Basenau*, wprowadzając podskórnie hodowlę bac. morbificans bovis, znajdował te same bakterye po upływie godziny w wydzielanem mleku, a jeszcze szybciej — po 45 minutach— po wprowadzeniu do jamy otrzewnej. Bakterye, zdaniem innych autorów (*K. Basch, F. Welemiński*), tylko wtedy mogą się przedostać do mleka, jeżeli pod wpływem drobnoustrojów gruczoły mleczne znajdują się w stanie zapalnym. I dlatego też nawet krążące we krwi chorobotwórcze bakterye (bac. anthracis), jak i roztocze (bac. prodigiosus) mogą nie prze-

dostać się do mleka, o ile temu stoi na przeszkodzie stan gruczołów mlecznych. Krętki choleryczne, laseczniki błonicy lub duru brzusznego nie wpływają na gruczoły, nie powodują w nich stanu zapalnego ani krwawych wybroczyn i dlatego też nie przenikają do mleka; odwrotnie znów, laseczki ropy błękitnej ujemnie oddziaływają na komórki gruczołowe i przechodzą do mleka.

Próbowano też rozstrzygnąć ten spór, badając bakteryologicznie zawartość wymion natychmiast po zabiciu krowy: w takich warunkach *J. Simon* nie znalazł żadnych bakteryj w gruczołach mlecznych u 9 krów, a u 3 stwierdził paciorkowce; inni autorzy zaś stale znajdowali w wymionach świeżo zabitych zwierząt różne drobnoustroje, nawet w samej tkance gruczołowej, także i w innych narządach, co — według badań *Rogozińskiego* (22) i *Wrzoska* (23) — można objaśnić stałą fizyologiczną rozorbcyą bakteryj z jelit.

Flora kiszkowa ssawców — według *Escherycha* i jego szkoły — zależy w znacznym stopniu od pożywienia: u naturalnie odżywianych ssawców w początkowych odcinkach cienkich kiszek przeważają bact. lactis aerogenes i b. coli com., w grubych bac. bifidus Tissier (przeważa), b. acidophilus, putrificans Bienstock, ziarniaki. U odżywianych sztucznie w jelitach grubych przeważa obfita flora mleka krowiego, b. coli com. i bakterye kwasu masłowego, mniej b. bifidus. Natomiast według *Sittler'a* (24), u dzieci odżywianych rozcieńczonem mlekiem krowiem flora nie różni się zasadniczo od karmionych piersią. Przy pożywieniu obfitującem w tłuszcze, b. bifidus ustępuje miejsca beztlenowcom (b. perfringens i b. putrificus), a przy przejściu z rozcieńczonego na całkowite mleko rozmnażają się wybitnie b. coli com. i bakterye kwasu masłowego.

Już wyżej w rozdz. I była mowa o tem, że świeże mleko posiada więcej gatunków i większą ilość bakteryj od starszego, co objaśnia sie bądź bakteryobójczą własnością samego mleka, jako tkanki, bądź też antagonistycznem działaniem bakteryj kwasu mlekowego, wskutek czego świeże mleko zawierać może dużo różnych odmian bakteryj, a kwaśne mleko dwa — trzy, nie więcej. Że nie zawsze ujawnia się w mleku bakteryobójcze jego działanie, dowodzą choćby doświadczenia *Micquela*, który po 3 godzinach po udoju znajdował 9 tysięcy, po 4 godzinach 21 tysięcy, po 7 — 36, po 13 — 60 tysięcy, a po 25 godzinach 5 miljonów bakteryj.

Badając wielką liczbę prób mleka różnego pochodzenia, *Harrison* (25) znalazł we wszystkich wytwarzające gaz bakterye w zmiennej ilości, przeciętnie 34.3% ogólnej flory bakteryjnej. Drobnoustroje, wytwarzające gaz, dostają się do mleka głównie z nawozu (laseczniki

okrężnicy bact. coli i bact. lactis aerogenes), powodując różne wady mleka, odrażający zapach, plamy w serze, gorzki smak masła.

Ciekawe wyniki otrzymali *Park i Bolt* (26), porównawczo badając ilość bakteryj w mleku w różnych miastach Ameryki i Europy. W New-Yorku w próbce mleka od krów, utrzymywanych z wszelkiemi wygodami i wzorową czystością, znajdowało się 6 tysięcy bakteryj w 1 ctm. sześć. w 5 godzin po dojeniu, 6.933 po 24 i 17.816 po 48 godzinach. W mleku z obory dobrze przewietrzanej i dość czystej 15.560 wkrótce po dojeniu, 21.666 po 24 i 57.333 po 48 godzinach. Mleko z konewki ze zwykłej przeciętnej obory zawierało 30.366 bakteryj w lecie i 16.650 w zimie, 48 tysięcy w 24 godziny i 68 tysięcy po 48 godzinach. W podrzędnych sklepikach znajdowało się przeciętnie w mleku 1.977.692 bakteryj w zimie i 13.163.600 w lecie, w zamożnie i lepiej urządzonych mleczarniach 327.500 w zimie i 1.061.460 w lecie (we wrześniu).

Claus w mleku z Wurzburga znalazł zimową porą 1 — 2 miljony bakteryj w 1 ctm. sz. i 2 do 7 miljonów letnią porą. W mleku monachijskiem, według *Kopf'a*, znajduje się od 200.000 tysięcy do 6 miljonów bakteryj w 1 ctm. sz. Mleko w Amsterdamie zawiera drobnożyjątek jeszcze więcej: w mleku świeżem 250.000, a 10.500.000 w 10 godzin po dojeniu. W Londynie — średnio 3 miljony w 1 ctm. sześć.

W grudniu *Konning* (27) w Bussum (Holandya) znajdował w 1 ctm. sześć. mleka od 46.000 do 58.500.000 bakteryj, zależnie od stopnia czystości i stanu obory. Powietrze tych obór zawierało po kilka do siedmiu gatunków bakteryj, których opadało w ciągu jednej minuty na 100 cent. kwadr. przestrzeni od 160 do 1047, przeciętnie 308 do 450. Wogóle uważa się za fakt stwierdzony ścisła zależność flory mleka od warunków hygienicznych obory, od rodzaju paszy, od sposobu udoju, od paszenia krów na łące lub stałego przebywania w oborze i t. p.

W celu przekonania się, o ile i jak wpływają rozmaite rękoczyny, stosowane do utrwalania mleka, na ilość zawartych w niem drobnoustrojów, *Nencki i Zawadzki* (6) wykonali szereg doświadczeń z wynikami następującemi:

a) w 1 ctm. sz.	mleka surowego było drobnoustrojów . .	1.386.000
b) „ 1 „ „	„ centryfugowanego	4.295.600
c) „ 1 „ „	„ centryfugowanego i ogrzanego w ciągu pół godziny do 70° C.	58.000
d) „ „ „ „	„ centryfugowanego, ogrzanego do 70° i następnie oziębionego	93.100
e) „ „ „ „	„ centryfugowanego, ogrzanego do 70,	

oziębionego i powtórnie ogrzanego w naczyniu szklanem do 70° w ciągu pół godziny 0

W Warszawie *Bujwid* znalazł następujące cyfry:

W 1 ctm. sześć. mleka 434.000 bakteryj
„ „ „ „ „ 100.000 „ z mleczarni w 3 godziny po udoju.
„ „ „ „ „ 900.000 „ z mleczarni w 12 godzin po udoju.
„ „ „ „ „ 2.494.000 „ z mleczarni w 24 godziny po udoju.
„ „ „ „ „ 25.000.000 „ z mleczarni w 36 godzin po udoju.
„ „ „ „ „ 60.000 „ w mleku pasteryzowanem.
„ „ „ „ „ 114.000 „ w mleku świeżem.
„ „ „ „ „ 3.344.000 „ od przekupni na targu.

W mleku w Krakowie na rynkach Bujwid znajdował od 372.000 do 11.960.000 bakteryj, a w mleczarniach od 30 tysięcy do 10 miljonów w 1 ctm. sz. mleka surowego, tj. wogóle mniej, niż ja (2) w Warszawie i Łodzi.

Głównie zakażenie mleka ma miejsce nie w gruczołach mlecznych, lecz podczas udoju: od jednej i tej samej krowy mleko zawiera mało bakteryj lub nie zawiera ich wcale przy aseptycznym udoju,—i setki tysięcy drobnoustrojów w 1 ctm. sz., jeżeli dojenie odbywa się bez zachowania specyalnych warunków, czyli „w sposób zwykły“ (*Kuntze* 28).

O wpływie czystości w czasie dojenia na zawartość bakteryj można nabrać pojęcia też z następujących badań *W. H. Park'a* nad mlekiem, utrzymywanem stale w jednakowej temperaturze (7.5° C.):

	PO UDOJU			
	Zaraz	Po 24 godz.	Po 48 godz.	Po 72 godz.
1. Bardzo czysto dojone mleko				
a) od jednej krowy	6.000	1.933	17.816	—
b) mleko mieszane	4.333	2.766	10.583	329.000
2. Czysto dojone	15.500	21.666	76.000	—
3. W zwykły sposób dojone .				
a) w lecie	30.366	48.000	680.000	—
b) w zimie.	16.650	31.000	210.000	bakteryj w 1 ctm. sz.

W 1 ctm. sz. mleka z czysto utrzymanej obory *Gernhardt* znalazł 787.652, z brudnej 5.912.653 bakteryj.

Dean w Kanadzie w 1 ctm. sz. mleka znajdował:

w brudnych naczyniach od 215.400 do 806.320 bakteryj
w lepiej wymytych . . „ 13.080 „ 93.420 „
w wyjałowionych w parze „ 355 „ 1.702 „

Jak przekonamy się poniżej, te różnorodne czynniki wpływają nie tylko na ilość bakteryj, ale i na jakość ich.

Gdybyśmy otrzymać chcieli mleko bardzo czyste, prawie wolne od bakteryj, należałoby — jak to wskazał jeszcze *Pasteur* — wymyć wymiona krowy mydłem i wodą, później płynem antyseptycznym, ręce odkazić w taki sam sposób, odrzucić pierwszą porcyę mleka i doić wprost do naczynia uprzednio wyjałowionego. I w takich warunkach jednak mleko zawiera conajmniej 10 bakt. w 1 ctm. sz. Przez bezpośrednie dojenie do jałowych naczyń *Orla - Jensen* (29) obliczył w pierwszej części udoju ze wszystkich 4 strzyków 16.000, w środkowej 480, w ostatnich 360 bakt. w 1 ctm. sz.

* * *

Jakkolwiek bakterye przeniknąć mogą do mleka z ustroju — z krwi i gruczołów krowy, to jednak zakażenie mleka następuje najczęściej później, już nazewnątrz wymion. Drobnoustroje znajdują się *wszędzie*: zrozumiałą więc jest rzeczą, skąd i w jaki sposób dostają się do mleka.

Najbliższą przyczynę zakażenia mleka przedstawia nieczysta powierzchnia wymienia, na którem osiadają bakterye z powietrza, nawozu i słomy, z odchodów, pyłu i nieczystości, rozrzucanych ogonem, z rąk i t. d. Na szerści, w fałdach skóry i wymienia zbiera się brud, który wraz ze znajdującemi się w nim bakteryami spada do mleka. Następnie naczynie, w które doi się mleko i w którem się ono przechowuje, przewozi i sprzedaje, ściereczka do cedzenia (w gwarze ludowej zwana „cedzką"), woda do mycia wymion i naczyń, woda, którą mleko się rozcieńcza i t. d. — wszystko to bywa źródłem zanieczyszczenia mleka przez drobnoustroje.

Prócz tych sposobów i prócz zakażenia mleka bezpośrednio od chorej krowy, do mleka mogą przeniknąć najrozmaitsze gatunki mikrobów, w tej liczbie i chorobotwórcze, drogą wypadkową: naprzykład z powietrza i kurzu, z ubrania lub powierzchni ciała osób, biorących udział lub obecnych przy dojeniu, przechowywaniu, sprzedaży, przyrządzaniu produktów mlecznych, rozlewaniu mleka do szklanek i t. p. Osoby te z kolei mogą zakazić ręce lub ubranie swe bakteryami (także chorobotwórczemi) wprost lub pośrednio przez dotykanie się do

brudnych przedmiotów, niechlujstwo, łączność z osobami choremi, odwiedzanie chorych i t. d.

Nawet sposób dojenia nie pozostaje bez wpływu na ilość zawartych w mleku drobnoustrojów. Tak naprz. *E. Gernhardt* znalazł bakteryj w 1 ctm. sz.:

W pierwszej porcyi	W ostatniej porcyi
20.000	3.160
690.620	1.114
226.593	10.086

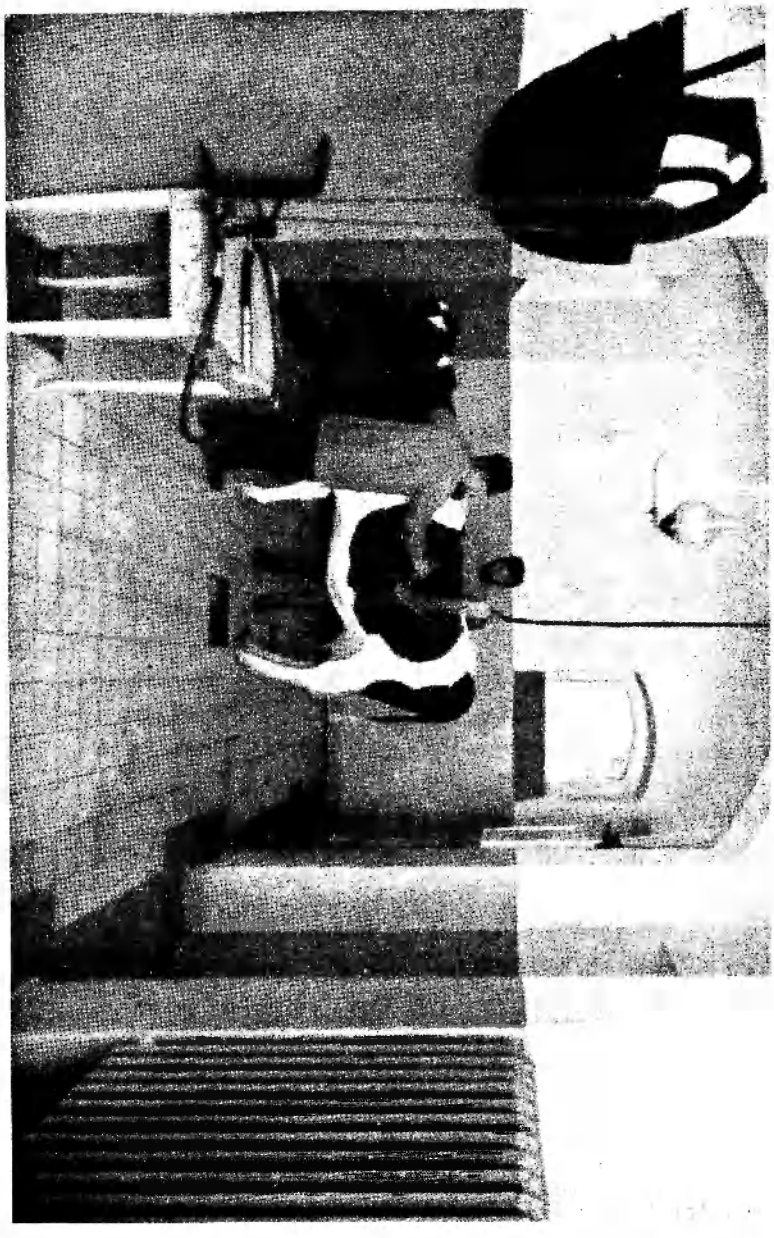
Jeżeli dojenie odbywa się szybko, to ostatnia porcya mleka może być jałową, jeżeli zaś wolno i z przerwami — to i ostatnia część zawiera dużo bakteryj, których w takich warunkach *Harrison* znalazł 57.000 w 1 ctm. sześć.

Pomimo skrupulatnie czystego, t. zw. „aseptycznego“ dojenia, bakteryj znajdowano przeciętnie w mleku 230 (*Freudenreich*), 295 (*Marshall*), 330 (*Russel*) w 1 ctm. sz.

Stawiano wniosek, aby za mleko świeże i czysto wydojone uważać tylko takie, które nie zawiera więcej nad 50 tysięcy bakteryj w 1 ctm. sz. (*Bitter*). W wielu miejscowościach, zwłaszcza w Szwajcaryi i Holandyi, wycierają ręce dojących i wymiona krowy tłuszczem, szmalcem lub waseliną, aby mniej brudu i bakteryj dostawało się do mleka. Istnieją też specyalne przyrządy do dojenia systemów „Thistle“ i „Murchland“. Wyniki jednak nie potwierdziły oczekiwania: mleko, dojone zapomocą tych automatów, bywa brudniejszem od dojonego ręcznie (*Harrison*, *Drysdale*), co objaśnia się trudnością oczyszczenia i wyjałowienia takiej maszyny.

Aby dowiedzieć się o przyczynie nadmiernej liczby różnorodnych zarazków, a w tem i chorobotwórczych w mleku, aby zrozumieć wielkie szkody, spowodowane przez brak czystości, oraz przekonać się o pochodzeniu brudu, wystarczy przyjrzeć się na przedmieściach Warszawy, Łodzi lub w pierwszej lepszej wsi, jak się tam prowadzi gospodarstwo mleczne, obejrzeć te nizkie, ciemne, cuchnące i nigdy nie przewietrzane obory, zgniłą słomę i nawóz, jakby przyrośnięte do szerści i wymion krowich, przyjrzeć się niechlujstwu i brudnym rękom dziewczyn wiejskich, niewymytym naczyniom, w których mleko psuje się tak szybko.

Jak często dolewają niesumienni sprzedający do mleka wodę brudną, obfitującą w przeróżne bakterye, dowodzą sprawozdania wszyst-



Rys. 9.

Pomieszczenie do udoju aseptycznego.

kich pracowni miejskich: podług liczb, zestawionych przez *Czernyszewa* (30) z 5-letniego okresu, mleko bywa zafałszowane na rynkach w Moskwie do 24%, w mleczarniach do 50%, w sklepikach do 76% na ogólną liczbę badanych prób; w Kijowie 32%. W Łodzi—do 80% (2). W roku 1894 stwierdzono w Warszawie na 5822 litry aż 3392 prób do użytku niezdatnych. Od tego czasu badania, wielokrotnie powtarzane przez moją i inne pracownie, stale wykazywały, że przeszło połowa prób mleka sprzedażnego jest zafałszowaną i niezdatną do użytku, a w ostatnim roku w czasie wojny (1916) liczba ta jeszcze bardziej wzrosła. W mleku warszawskiem stale znajdują się bakterye peptonizujące w mniejszej lub większej ilości, co uwydatnia się wcześniej (w ciągu 24 godzin) lub później występującą próbą peptonową (p. rozdział XI): mleko takie staje się dla niemowląt szkodliwem. *Dunbar i Farnsteiner* (31) znaleźli w Hamburgu na 449 analiz mleka 111 razy zafałszowania wodą.

Z różnych sposobów przenikania bakteryj do mleka baczną należy zwrócić uwagę na dwa źródła i steki mikrobów: 1) odchody krowie, nawóz i nieczystości, 2) wodę, która ma służyć do mycia wymion i naczyń. Co się tyczy zakażania mleka bezpośrednio przez krowy chore, to o tem mowa jest w osobnych rozdziałach.

Jak wiadomo, ścianki brzuszne, wymiona i wszystkie sąsiednie części u krów, zwłaszcza ogon, zawsze są powalane przez nawóz, który zawiera niezliczoną ilość bakteryj i którego cząstki stale wpadają do mleka. W mleku łódzkiem znajdowałem od 8 do 300 mg. brudu w osadzie na 1 litr, tyleż i w piotrkowskiem. W 1 litrze czysto wydojonego, świeżego mleka *L. Schultz* (32) znajdował 10 do 15 miligramów odchodów krowy; bazarowe mleko zawiera przeciętnie w Wurzburgu 8 — 40 mg.. w Monachium 27 do 140 mg. (*Renk*), w Halle 72 do 360 mg. brudu. Nawet pozornie czyste mleko nie jest wolnem od niego (5 do 15 mg). Szkodliwe działanie brudu w mleku objawia się tem, że wszelkie bakterye z nawozu, jak i chorobotwórcze, znajdują się w najściślejszej łączności z brudem i ropą, a wyosobnianie tych bakteryj jest możliwe jedynie przez poszukiwanie ich w osadzie odwirowanym lub odsączonym (*Serkowski* p. rozdz. XI).

Każde prawie mleko zawiera dużo różnych nieczystości, które określa się sposobami, wskazanemi w rozdz. o badaniu mleka, i które składają się z różnych cząsteczek stałych (słomy, kału, pyłu) i — jak to udowodnił *Soxhlet*, głównie z bakteryj (33).

W mleku, przywożonem do Drezna, *Bohrisch* i *Beythien* (34) określali ilość brudu, bakteryj i stopień kwasowości, ogółem zbadali 40 prób, a przeciętne wyniki ich badań są następujące:

	Zawartość brudu (sposobem Renka, w mgm. na 1 litr)	*Stopień kwasowości* (w ctm. sz. $^1/_{10}$ roztworu KOH, potrzebnych do zneutral. 100 ctm. sz. mleka):	*Liczba bakteryj* (na płytkach agarowych po 3 dniach):
Mleko zimowe			
wieczorowe	3.0—24.6	14.2—17.7	80.400 — 7.020.500
ranne . .	2.7—75.0	12.4—16.8	95.400 — 761.400
Mleko letnie			
wieczorowe	0.9—4.2	12.2—28.6	615.000 —54.721.800
ranne . .	0.6—6.5	12.2—17.3	62.100 - 11.114.000

Ilość więc brudu wogóle była niewielką, tylko w trzech próbach znaleziono więcej niż 10 mgrm. w 1 litrze, w zimie więcej, niż w lecie; ścisłego związku jednak między zawartością brudu a stopniem kwasowości i liczbą bakteryj nie znaleźli powyżsi autorzy, co jednak nie zgadza się z nowszemi badaniami (p. rozdz. IX i XI), które uzależniają florę bakteryjną od ilości i jakości brudu.

Za miarę zanieczyszczenia mleka uważano obecność amoniaku, którego niema w czystym, świeżym produkcie. W wytwarzaniu się amoniaku w mleku biorą udział zarówno drobnoustroje sernika (tyrothrix), jak i micrococcus ureae, oraz niektóre gatunki bakteryj gnilnych, natomiast laseczniki gruźlicy, duru brzusznego, wąglika i in. nie powodują wytwarzania amonjaku. Na tej zasadzie opartą jest metoda *Trillat-Santon* (35) wykrywania amoniaku w mleku w celu określania czystości tego ostatniego, ale w ostatnich czasach ta cecha straciła doniosłość i niektórzy autorzy odmawiają jej znaczenia.

Większą od amoniaku rolę w mleku odgrywa pepton, jako produkt proteolityczny (rozkład białka) pod wpływem proteazy bakteryj peptonizujących—tlenowych i beztlenowych. Bakterye te nietylko ujawniają swoją obecność przez wytwarzanie peptonu, którego niema w mleku świeżem, lecz wytwarzają w mleku speptonizowanem t. zw. peptotoksyny, szkodliwe dla konsumentów, zwłaszcza niemowląt, jedna z przyczyn olbrzymiej śmiertelności niemowląt w czasie letnich upałów. Na tej zasadzie wprowadziłem do analizy sanitarnej mleka próbę peptonową (36 — 37), przekonawszy się, że próba ta może dać podstawę do orzeczenia, czy znajdują się w mleku bakterye peptonizujące i w jakiej ilości: w mleku, zakażonem temi bakteryami, pepton zjawia się tem prędzej, im więcej znajduje się proteolitycznych drobnoustrojów. Mleko, przeznaczone dla niemowląt, nie powinno zawierać pepto-

nu, znajdując się w ciągu 24 godzin w cieplarce (37°). Mleko rynkowe warszawskie, a nawet z obór warszawskich, zaraz po dostarczeniu, t. j. w 5—12 godz. po udoju, często już zawiera pepton (a po 24 godz. stale) i zawsze bakterye peptonizujące. Pepton pod wpływem ich zjawia się, zanim nawet wypadnie skrzep parakazeiny. Do rzędu bakteryj peptonizujących zalicza się bakterye okrężnicy (b. coli com.), odmieńce (proteus. vulg.) bac. peptonificans, b. prodigiosus, b. subtilis, grupę bakteryj *Flügge'go*, b. mesentericus, b. fluorescens liquefaciens, gronkowce, v. cholerae asiat., beztlenowce paraplectrum foetidum i clostridium butyricum i in. W Warszawie i na prowincyi trudno jest znaleść mleka, odpowiedniego dla niemowląt, zupełnie wolnego od bakteryj peptonizujących, wobec czego trzeba żądać, aby przynajmniej mleko dla dzieci po 24-godzinnem staniu w cieplarce nie zawierało peptonu, natomiast uznać należy za niezdatny i szkodliwy taki produkt, w którym pepton zjawił się wcześniej lub już jest obecny.

Do mycia wymion i naczyń, oraz do rozcieńczania mleka przeważnie używają mleczarze wody studziennej, nie gotowanej (zdarza się to nawet w pierwszorzędnych mleczarniach), a wiadomo przecie, ile w takiej wodzie zawiera się drobnoustrojów, zwłaszcza w takich studniach, wpobliżu których kładą nawóz zwierzęcy. Co się tyczy wody rzecznej, to ilość mikrobów w rzekach zanieczyszczonych i kanałach dosięga potężnej cyfry 2 do 40 miljonów w 1 cent. sześć., ale naturalnie ważniejszą od ilości jest jakość bakteryj: zarówno w rzecznej, jak i studziennej wodzie niejednokrotnie bakteryolodzy stwierdzali obecność zarazków chorobotwórczych.

Udowodnionem jest w sposób, nie podlegający żadnej wątpliwości, że przez wodę różne drobnoustroje dostać się mogą do mleka: jako dowód służyć mogą doświadczenia *Backhausa* (38) z Królewca, W 1 cent. sześć. mleka znalazł zaraz po wydojeniu 6.630 bakteryj, a gdy mleko to było przelewane przez 6 skrupulatnie wypłukanych wodą naczyń z jednego do drugiego, ilość bakteryj w 1 cent. sześć. mleka znacznie się podniosła: mianowicie w jednem doświadczeniu do 35.000, w drugiem do 23.900, w trzeciem do 162.000.

W mleku w dwóch bańkach, z których jedna była wymyta i wyczyszczona ogólnie praktykowanym sposobem, a druga prócz tego wyjałowiona w parze gorącej, *Russell* znalazł w pierwszej 4265, w drugiej 165 bakteryj w 1 cent. sześć.

Że z rąk dojącej mogą bakterye przedostać się do mleka, wskazują doświadczenia *Guillebau* w Bernie. Jeżeli posmarować ręce takiej kobiety jakim tłuszczem, który utrzymuje brud na rękach, wtedy bakterye z rąk nie mogą przejść do mleka, a ilość ich w tem ostatniem zmniejsza się przeciętnie do 200 w 1 cent. sześć.

Badając wpływ rozmaitych warunków podczas dojenia na ilość drobnoustrojów w mleku, *Backhaus* przekonał się, że na 1 metr. kwadr. w ciągu 5 minut spada z powietrza na podłogę, a więc i na powierzchnię mleka:

na dworze	7.500	bakteryj
w czystej oborze	29.000	„
w nieczysto utrzymanej oborze . .	69.000	„

Według tego samego badacza, zawiera

1 grm. torfu albo darniny . . .	2.000.000	„
1 „ słomy dobrego gatunku . .	7.500.000	„
1 „ lichej słomy	10.000.000	„

Wielu mleczarzy uzasadnia potrzebę dojenia na świeżem powietrzu, lecz nie w oborze, co zresztą często na wsiach się praktykuje.

Według badań, dokonanych w Kopenhadze przez *Orla-Jensen'a* (39), kał krowi zawiera 1000 miljonów bakteryj w 1 gramie, słoma 7 do 10 miljonów, torf i gleba rolna 1 — 2 mil. w 1 grm. Powietrze w dobrze utrzymanej oborze zawiera przec. 300.000 bakt. w 1 ctm. sz. w czasie przerwy południowej i około 1 miljona w czasie paszenia (*Barthel*). Co minuta spada po 20.000 bakteryj do szkopka z mlekiem, jeżeli w czasie udoju rozsiewana jest podściółka, i tylko 1000 bakt., o ile wszelkich robót w oborze zaniechano o godzinę wcześniej (*Harrison*). Świeżo wydojone mleko w zwykłych warunkach zawiera 3.000 — 86.000 bakt., a przec. 21.000 w 1 ctm. sz. (*Burri*).

Do jakiego stopnia warunki w samej oborze wpływają na zawartość mikrobów w powietrzu i mleku i o ile niezbędnem okazuje się dojenie poza oborą (rys. 9), wskazują następujące dane, otrzymane przez *Chr. Barthela* (40) w Hamra w Szwecyi:

Karmienie słomą. Ilość bakteryj		Spokój w czasie połud. Ilość bakteryj		Dojenie na powietrzu. Ilość bakteryj	
w 1 ctm.³ powietrza	w 1 ctm.³ mleka	w 1 ctm.³ powietrza	w 1 ctm.³ mleka	w 1 ctm.³ powietrza	w 1 ctm.³ mleka
370.000	1.400	65.000	680	33.000	2600
1.280.000	11.400	78.000	538	85.700	520
324.000	15.540	57.000	320	25.000	815
640.000	10.700	46.500	1525	65.000	1450
1.033.000	720	80.500	725	—	—
205.000	4.280	350.000	400	—	—
1.332.000	2.400	—	—	—	—

Z powodu prądów powietrznych niema jednak ścisłego ilościowego związku między bakteryami w powietrzu obory a bakteryami w mleku, jakkolwiek nie da się zaprzeczyć wpływ pierwszych na florę mleka:

Lönnroth, *Barthel* i in. znajdowali bowiem w tem ostatniem te same drobnoustroje, co i w powietrzu.

Olbrzymie znaczenie na zawartość bakteryj w mleku ma sposób utrzymywania w czystości zwierząt oraz przedmiotów otaczających, a także nawet materyał, z jakiego są zrobione naczynia, przeznaczone do dojenia lub przechowywania mleka. Do kilku zrobionych z rozmaitego materyału naczyń nalano czystą wodę jałową, poczem okazało się po pewnym przeciągu czasu, że — pomimo wszystkich jednakowych warunków — w każdem z tych naczyń rozmnożyła się niejednakowa ilość drobnoustrojów, a mianowicie:

w naczyniu emaljowanem 1.105 bakteryj w 1 cent. sz.
„ blaszanem 1.690 „ „ 1 „ „
„ drewnianem 279.000 „ „ 1 „ „

Podobne wyniki otrzymał też *Dean* (41) w Kanadzie.

Zjawiło się wprawdzie w ostatnich czasach wiele zreformowanych naczyń do mleka, ale większość z nich okazała się w użyciu mało praktyczną, a pod względem hygienicznym nawet gorszą od powszechnie stosowanych. Tu można by wymienić zreformowane cebrzyki *systemu Steinsberga*, gdzie mleko przechodzi do naczynia przez węże gumowe; lepsze są *systemu Stiegera*, które to naczynia zaopatrzono w sita przecedzające lub też cedzidła-filtry „Ulax“ i sita podwójne „Alfa” (p. opis i rys. w rozdz. XIII). Pomimo tego, jedne jak i drugie, na równi z automatycznemi przyrządami *Thistle'a* do dojenia, całkowicie nie mogą od bakteryj zabezpieczyć mleka.

Bardzo mało bakteryj (6 — 8 do 10 w 1 cent. sz.) znajduje się w świeżo wydojonem mleku z zachowaniem warunków pedantycznej czystości; aby usunąć możliwość zakażenia mleka brudem z szerści, próbowano nawet nakładać na zwierzęta pokrowce, pozostawiając wolnemi jedynie wymiona (*Willem* 42).

O wpływie temperatury na rozwój bakteryj i szybkość ścinania się mleka sądzić można z następujących badań *H. W. Conna* w Ameryce. Ilość bakteryj w 1 cent. sz. mleka:

Początkowa ilość bakteryj	Po 12 g. przy 16° C.	Po 12 g. przy 21°	Po 50 g. przy 10°	Po 50 g. przy 21°	Ścinanie przy 10° po godz.	Ścinanie przy 21° po godz.
46.000	39.000	249.500	1.500.000	542 mil.	190 godz.	56 godz.
47.000	44.800	360.000	127.500	792 „	289 „	36 „
50.000	35.000	800.000	160.000	2560 „	172 „	42 „

Jednem słowem, po 24 godzinach przy 10° ilość bakteryj wzrasta 5— krotnie, a przy 21° aż 750 razy w porównaniu do ilości pierwotnej.

Wpływ rozmaitych warunków, zwłaszcza ciepłoty na ilość bakteryj w mleku uwidocznia się w doświadczeniach *Bujwida i Kramsztyka* (43): okazuje się przedewszystkiem bardzo wydatna różnica, jaka zachodzi pod względem szybkości rozmnażania się bakteryj w ciągu miesięcy letnich i zimowych, zwłaszcza po upływie 24 godzin od chwili dostarczenia mleka. Doświadczenia te odnoszą się do mleka z trzech zakładów w Warszawie. Podczas gdy w miesiącach zimowych, począwszy od października, ilość drobnoustrojów dosięga zwykle cyfry kilku tylko (3.5 do 7) tysięcy w 1 cent. sz., w miesiącach letnich upalnych liczba ta w mleku, trzymanem w lodowni, wynosi zwykle setki tysięcy, nawet miliony, a w mleku, przechowywanem w pokoju, po upływie doby od chwili dostarczenia dosięga zawsze liczby kilku do 7 — 8 i więcej miljonów. Gdy w mleku niewyjałowionem już po 6 godzinach wykryto 10 miljonów bakteryj, w temże mleku wyjałowiowionem nie znaleziono w tym czasie wcale drobnoustrojów, a po 24 godzinach w mleku w lodowni 1500, a w mleku w pokoju 1.700.000. Nie tylko w pochodzącem z różnych zakładów sterylizacyjnych, ale nawet z tegoż samego zakładu, a nawet w dwóch porcyach mleka, jednego dnia w zakładzie nabytych, zdarzają się często znaczne bardzo różnice.

Ciekawe wyniki otrzymał *Klemmer* (43), badając mleko oślic i krów pod *Dreznem*. Zwierzęta otrzymywały suchą paszę, przyczem zwracano uwagę na czystość wymion. Mleko ośle pasteryzowane stawiano na lód, a krowie zaraz po udoju do lodowni bez uprzedniej pasteryzacyi. W obydwóch gatunkach mleka autor drogą szczepień porównywał ilość zawartych bakteryj: ośle mleko stale zawierało stosunkowo mniejszą ilość ich, aniżeli krowie, naprzykład pierwsze 16 — drugie 346, pierwsze 20 — drugie 400, 16 — 400, 29—600, 22 — 600 i t. d. w jednakowej objętości mleka. Absolutna ilość bakteryj w 1 ctm. sz. mleka oślego wahała się od 1200 do 46.634 (przeciętnie 8714), w mleku krowiem 58.710 do 109.630 (przeciętnie 87.017), przeciętny stosunek 1 : 10. Przy tej sposobności wyjaśniło się, że ośle mleko zachowuje przez pewien czas swoją reakcyę zasadową nawet wtedy, gdy stoi w naczyniach niezamkniętych w pokojowej temperaturze. Pomimo tego, podlega ono również fermentacyi pod wpływem bakteryj, z tą różnicą, że gdy w mleku krowiem odbywa się fermentacya kwasu mlekowego, przy fermentacyi oślego wytwarzają się gazy—kwas węglowy, wodór i metan. Różnica ta zależy od niejednakowej flory bakteryj. Ilość bakteryj w obydwóch gatunkach mleka wzrasta nadzwyczajnie szybko, jeżeli przechowywać je w ciepłocie 12.5°

C. Jedno i drugie jest dobrem podłożem dla laseczek okrężnicy i duru brzusznego. Bakterye okrężnicy (bact. coli com.) również szybko rozmnażają się i w mleku kobiecem.

* * *

Dostawszy się w taki lub inny sposób do mleka, jako dobrego środowiska do rozwoju bakteryj, te ostatnie nadzwyczaj prędko zaczynają się w niem rozmnażać, mianowicie tem prędzej, im bardziej *temperatura* sprzyja takiemu rozwojowi. Wiadomo, że bakterye gnilne rozmnażają się w pokojowej jak i w wyższej, większość zaś chorobotwórczych wyłącznie w wyższej temperaturze.

Minimum i maximum ciepłoty dla bakteryj wogóle, dla drobnoustrojów mleka w szczególności waha się w szerokich granicach: naprzykład, *Foster* (45) znajdował w mleku takie drobnoustroje, które mogą rozmnażać się przy 0°. Laseczniki wąglikowe, obecne w mleku przy wszelkich postaciach wąglika u krów, giną dopiero po upływie 12 dni pod działaniem nizkiej temperatury — 24.01° C. (*Klepcow* 46). Zarodniki tychże laseczników posiadają odporność przeciw 5% rozczynowi karbolowemu w ciągu 40 dni, a w parze w ciągu 12 minut i dłużej.

Wogóle jednak można powiedzieć, że drobnoustroje, które stopniowo zastosowały się do rozwoju poza granicami, najbardziej im sprzyjającemi (5° — 40° C.), tracą równocześnie główne i najbardziej ważne swoje własności, naprz. niektóre bakterye chorobotwórcze tracą swoją zjadliwość.

W pewnej porcyi mleka *Freudenreich* zaraz po wydojeniu znalazł 9.000 bakteryj w 1 cent. sześć. Przechowując to mleko przy + 15° C, autor stwierdził w niem

po upływie	1	godziny	w	1	cent.	sześc.	31.750 bakteryj
„ „	2	godzin	„	1	„	„	36.250 „
„ „	4	„	„	1	„	„	40.000 „
„ „	7	„	„	1	„	„	60.000 „
„ „	9	„	„	1	„	„	120.000 „
„ „	25	„	„	1	„	„	5,000.000 „

Inną znów porcyę, która zaraz po wydojeniu zawierała 23.000 drobnoustrojów w 1 cent. sześć., *Freudenreich* rozdzielił na dwie części, z których jedną przechowywał w 25°, drugą część zaś w 35° C.;

	1-a część przy 15°	2-ga część przy 35° C.
po upływie 6 godz. znalazł w 1 ctm. sz.	860.000	2.700.000
„ „ 9 „ „ „ 1 „ „	2.150.000	3.400.000
„ „ 24 „ „ „ 1 „ „	86.000.000	812.500.000

Czas kwaśnienia mleka zależy głównie od szybszego lub wolniejszego przyrostu ilości bakteryj w niem, co znów stoi w ścisłym związku z temperaturą. Dla przykładu przytoczyć mogę wyniki badań *Knopf'a i Escherich'a*:

	Przyrost bakteryj	
	w 34° C.	w 12.5° C.
Po 1 godzinie . . .	7.5 razy większy	niema rozwoju
„ 2 godzinach . . .	23 „ „	4 razy większy
„ 3 „ . . .	64 „ „	6 „ „
„ 4 „ . . .	215 „ „	8 „ „
„ 5 „ . . .	1830 „ „	26 „ „
„ 6 „ . . .	3800 „ „	435 „ „

Te dane są bardzo pouczające i wskazują na niezbędność ochładzania mleka zaraz po udoju, przewożenia w oziębiaczach i przechowywania w lodowniach.

Przedwczesne zsiadanie się mleka *Burri* (47) przypisuje działalności podpuszczki, jako fizyologicznemu wytworowi bakteryj, stale znajdujących się w krowiem wymieniu i wytwarzających pewne fermenty. Niezupełne wydojenie ma przysposabiać tym drobnoustrojom już w kanałach gruczołów mlecznych sprzyjającą ich rozwojowi okoliczność, przez co w samych przewodach obficie wytwarza się ferment, warunkujący szybkie zsiadanie się mleka.

W ostatnich latach—prócz ścisłego ilościowego oznaczania bakteryj w mleku — posiłkują się w analizach sanitarnych uproszczonemi próbami, mniej ścisłemi, które jednak dają możność badań porównawczych lub oryentacyjnych: do takich prób zalicza się próba *Baehr'a* (48), która jest zmodyfikowaną próbą *Petruschky i Pusch'a* (49), oraz próby na katalazę i reduktazę, fermentacyjną i leukocytową, wreszcie oznaczenie przyrostu kwasowości, których opis umieszczony jest w rozdziale XI.

Nowsze badania potwierdzają dawniejsze wyniki, iż *źródłami zanieczyszczenia mleka są przewody mleczne sutek, skóra lub szerść*

krów, rece dojących i naczynia do przechowywania mleka, prócz ustroju chorych zwierząt.

Dziwić się nie będziemy, czemu tak szybko podlega psuciu się mleko, dostarczone do miast, gdy uprzytomnimy sobie, jak dalece od ideału hygieny różnią się nasze obory. Przeciętne obory na wsiach i w miastach są nizkie, ciemne, wilgotne, nieprzewietrzane, w zimie zbyt zimne, w lecie zbyt gorące, brudne, zapylone, niezaopatrzone w dopływ wody, ani w kanały do ścieków; ściany i wogóle drewniane części obór są mokre od wilgoci i zapleśniałe. Włościanie i nawet mleczarze nie mają zwykle najmniejszego pojęcia, jak powinny być utrzymywane obory i jak traktowane mleko i produkty spożywcze.

Normalna flora masła. Świeże masło z niepasteryzowanej słodkiej śmietany zawiera te same drobnoustroje, co i mleko, a w maśle przechowywanem na przewagę jednych gatunków nad innemi wpływ wywiera temperatura: w niższej t° przeważają bakterye wodne i bact. lactis acidi, wskutek czego zwiększa się stopniowo kwasota masła. W końcu, prócz bakteryj kwasu mlekowego, rozmnażają się obficie drożdżaki i pleśniaki (te ostatnie rozszczepiają tłuszcz). Ponieważ rozwój tej flory odbywa się na powierzchni, na trwałość masła więc główny wpływ wywiera sposób opakowania (zalecać można duże, wysokie beczki czy faski, jakich używają stale w Skandynawii), usunięcie wody i zabezpieczenie powierzchni.

W maśle z pasteryzowanej kwaśnej śmietany początkowa flora składa się głównie z streptococcus lacticus. Bakterye te niedługo wegetują w maśle: później obok bakteryj kw. mlekowego rozmnażają się drożdżaki, a na powierzchni i pleśniaki. Drożdżaki i bakterye mogą mnożyć się tylko w części płynnej, która stanowi zaledwie siódmą część wagi masła: zrozumiałą więc jest przyczyna, dla której masło nie może zawierać tyle bakteryj, co mleko lub ser. Zawartość bakteryj zależy też od stopnia wygniecenia i od soli. *Orla-Jensen* (50) znajdował w maśle nie więcej nad 59 mil. bakteryj w 1 ctm. sz. Liczba bakteryj wzrasta w pierwszych dniach i spada w następnych w maśle ze słodkiej śmietany, natomiast w maśle z kwaśnej śmietany zawartość bakteryj kwasu mlekowego (10 — 20 miljonów w 1 ctm. sz.) stopniowo w ciągu kilku tygodni spada do kilkuset tysięcy.

LITERATURA.

1. *B. Czaplicki.* Przegląd Lekarski, 1905. № 37 i Milchwirt. Centr. 1906.
2. *S. Serkowski* Czasopismo Lekarskie, 1900, str. 100 i 185.
3. *S. Serkowski.* Mleko i bakterye. Warszawa, 1900, str. 3—4.
4. *Ilkiewicz.* Wracz, 1892, № 31.
5. *K. B. Lehmann.* Arch. f. Hygiene, 1899, 4, XXIV, str. 261—271.
6. *Nencki i Zawadzki.* Wyjaławianie mleka i sztuczne karmienie niemowląt. Warszawa. 1891, str. 13.
7. *Barthel.* Revue générale du lait, 1901—02, 1, str. 505 i 529.
8. *A. Backhaus.* Berichte d. landw. Instit. d. Univ. Königsberg, 1900. t. 5, str. 73.
9. *Ed. v. Freudenreich.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft II wyd., Jena, 1898.
10. *D'heil.* Zeitschr. f. Fleisch u. Milchhygiene, 1905, 34.
11. *L. Schultz.* Archiv f. Hygiene, t. XIV, str. 260 i nast.
12. *P. O. Smolenskij.* Sposoby izsliedowania sjestnych pripasow. S. Petersburg, 1899, str. 135; II wyd. 1909, str. 163.
13. *Joseph Simon.* Hygienische Rundschau, 1900, str. 71.
14. *Duclaux.* Microbiologie. str. 60 i Principes de laiterie, str. 53.
15. *De Vries.* Centr. f. Bakteriol. II cz., t. 7, 1901, str. 817.
16. *Freudenreich.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, III wyd., 1906, str. 26.
17. *C. J. Konning.* Rév. génér. du lait, t. 4, str. 404.
18. *S. Serkowski.* Czasopismo Lekarskie, 1906, 1.
19. *Boekhout i de Vries.* Centr. f. Bakter. 1901, 7, str. 825.
20. *Konning.* Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 2, st. 313.
21. *Freudenreich.* Centr. f. Bakter. II, 1903, t. 10, str. 401.
22. *K. Rogoziński.* O fizjol. rezorbcyi bakteryj z jelita. Kraków, 1902.
23. *A. Wrzosek.* Przegląd Lekarski, 1903.
24. *Sittler.* Die wicht. Bakterientypen der Darmflora beim Säugling. Habilit. Diss. Marburg 1909.
25. *F. C. Harrison.* Revue générale du lait, 1905, 4, str. 255.
26. *Park i Bolt.* La Médecine moderne, 1905, 11.
27. *C. J. Konning.* Milchwirtsch. Centralbl., 1906, z. 6, str. 241.
28. *Kuntze.* Centr. f. Bakteriol. II. 1908, t. 20, str. 420.
29. *Orla-Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena, 1913, str. 67 — 68.

30. *Czernyszew.* Wiestn. Obszcz. Higieny, 1901, Nr. 6, str. 970.
31. *Dunbar i Farnsteiner.* Milch.-Ztg., 1899, Nr. 4, str. 51.
32. *L. Schultz.* Arch. f. Hygiene u. Infekt., t. XIX, str. 260.
33. *K. B. Lehmann.* Arch. f. Hygiene, 1899, 4, str. 261.
34. *Bohrisch i Beythien.* Hygien. Rundschau, 1901, 4, str. 196.
35. *Trillat-Santon.* Revue générale du lait, IV, 1905, Nr. 23, str. 542.
36. *S. Serkowski.* Sanitarna analiza mleka. Zdrowie, 1916, t. 32, str. 139 i Wiener Klin. Woch., 1916.
37. *S. Serkowski.* Die Peptonprobe in der Milch. D. Med. Woch. 1916, Nr. 43 i Gazeta Lekarska, 1916, t. 51, z. 1.
38. *Backhaus.* Molkerei-Zeitung, 1898, Nr. 4.
39. *Orla—Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena, 1913, str. 67.
40. *Chr. Barthel.* Milch.—Ztg., 1903, Nr. 40—42.
41. *Dean.* Molkerei—Ztg., 1897, 7.
42. *Willem.* Revue générale du lait, t. 4, 1905, str. 121; porównaj też Milch.—Ztg., 1905, Nr. 19, str. 127.
43. *I. Kramsztyk.* Przyczynek do sprawy wyjaławiania mleka. Medycyna, 1893, odbitka, str. 7 i nast.
44. *A. Klemmer.* Centr. f. Bakteriolog., I, 1903, 14 lutego, str. 717.
45. *Foster.* Centr. f. Bakteriolog., t. 12, 1892, Nr. 13.
46. *Klepcow.* Centr. f. Bakteriolog., t. 17, 1895, I cz., str. 291.
47. *Burri.* Molkerei—Ztg., 1903, str. 13, 76, 85, 97 i 109.
48. *Baehr.* Arch. f. Hygiene, 1910, t. 72, str. 91.
49. *Fetruschky—Pusch.* Ztschr. f Hygiene u. Infekt., 1903, t. 43, str. 304.
50. *Orla—Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena, 1913, str. 117.

ROZDZIAŁ IV.

Drobnoustroje kwasu mlekowego.

Treść: Gatunki i funkcye bakteryj mlecznych. Istota fermentacyi kwasu mlekowego. Ilość wytwarzanego kwasu. Stopnie Thornera. Wpływ różnych czynników na bakterye kwasu mlekowego i na kwaśnienie mleka. Zmiany w serniku podczas kwaśnienia mleka. Rola wielozasadowych fosforanów. Produkty uboczne. Pochodzenie danych bakteryj. Metodyka wyosobniania i gatunki bakteryj kwasu mlekowego. Normalna flora masła. Bakterye „długiego życia" i teorya Miecznikowa. Zakwasy mleczne. Kefir, kumys i inne produkty fermentacyi mieszanej.

Przyjętym powszechnie jest podział bakteryj mlecznych na *stałe i wypadkowe.* Jednakże podział taki nie zupełnie zgadza się z rzeczywistością dla wielu przyczyn, głównie dlatego, że „stałe" drobnoustroje nie zawsze znajdują się w mleku, z drugiej strony w wielu razach stwierdzić można we wszystkich badanych porcyach jedynie obecność „wypadkowych" bakteryj, w zależności od tych lub owych przyczyn. Dla większej przeto dogodności zgrupujemy drobnoustroje mleka na cztery grupy, w stosunku do ich działania fizyologicznego:

1-a grupa: *Drobnoustroje kwasu mlekowego,*
2-ga „ „ *kazeiny,*
3-cia „ „ *mleka wadliwego,*
4-ta „ „ *chorobotwórcze w mleku.*

Ogólnie wiadomo, że przy zsiadaniu się w ciepłem lub też w przeciągu kilku dni w chłodnem miejscu, mleko (zwłaszcza szybko podczas lata) kwaśnieje i wskutek powstającego kwasu zsiada się i dzieli na dwie warstwy. Zjawianie się kwasu, który wpływa na ścinanie się mleka, zależnem jest od siły i warunków żywotnych wielu drobnoustrojów, rozkładających cukier mleczny na kwas mlekowy i na bezwod-

nik kwasu węglowego, przyczem równocześnie tworzą się alkohol i inne produkty. Proces ten znanym jest pod nazwą *fermentacyi mleka.*

Pierwotne badania zjawisk omawianych z chemicznego punktu widzenia odnoszą się do roku 1833 (*Pelouze i Gay-Lussac*). Dopiero w roku 1857 genialny *Pasteur*, twórca bakteryologii, dowiódł, że fermentacya mleka zależną jest od działania określonych, organizowanych drobnoustrojów, nazwanych przez niego „ferment" lub „levure lactique". Pasteur jednak nie wydzielił jeszcze czystej hodowli tych drobnoustrojów, co udało się wykonać w 20 lat później *Lister'owi* (bacterium lactis), który opracował metodę wyosabniania danych bakteryj przez rozcieńczenie mleka kwaśnego i szczepienie kropli tego rozcieńczenia do mleka uprzednio wyjałowionego. Następnie *Hueppe* (1), dzięki zastosowanej metodzie podłóż stałych, dał ścisłą charakterystykę bakteryj, które nazwał *bacillus acidi lactici* (lasecznik kwasu mlekowego) i które uważał za jedyne bodźce fermentacyi tego kwasu. W roku 1896 *Leichmann* (2) stwierdził, że przy samoistnem zsiadaniu się mleka bac. acidi lactici rozmnaża się w powierzchownych warstwach i powoduje kwaśnienie tylko powierzchni mleka skutkiem dążenia do powietrza (ścisły tlenowiec), podczas gdy w głębszych warstwach rozmnaża się inny względny beztlenowiec — *bacterium lactis acidi*, a Grotenfeld w r. 1879 wydzielił strept. acidi lactici. W ostatnich latach wyosobniono jeszcze bardzo wiele innych bakteryj, powodujących fermentacyę mlekowo-kwasową, tak iż obecnie pod nazwą „bakteryj kwasu mlekowego" rozumie się pojęcie zbiorowe, obejmujące wiele różnych drobnoustrojów, niekiedy nawet mało między sobą pokrewnych. *Storch* wyosobnił 18, a *Weigmann* 14 gatunków bakteryi kwasu mlekowego.

Mówiąc, że fermentacya mlekowo-kwasowa polega na zamianie cukru na kwas mlekowy według równania $C_6 H_{12} O_6 = 2 C_3 H_6 O_3$, popełnilibyśmy niedokładność, bo — jak mówi *Syniewski* (3) — „równanie to jest bardzo problematyczne i może tylko w przybliżeniu dać nam obraz procesu, jaki się rzeczywiście odbywa".

Rozszczepieniu podlega nie cała ilość, lecz tylko część cukru, zawartego w mleku, ponieważ wytwarzany kwas mlekowy początkowo hamuje, później zupełnie powstrzymuje działalność bakteryj. Jeżeli co pewien czas zobojętniać wytworzony kwas przez dodanie nieszkodliwych dla bakteryj substancyj, wówczas cała ilość zawartego w mleku cukru podlega przeistoczeniu.

Kwaśnienie mleka zależy od rozmnażania się w niem bakteryj kwasu mlekowego; można jednak zauważyć, że początkowo rozwój bakteryj nie idzie równolegle do wzrostu kwasowości. Ten pierwszy okres, gdy bakterye rozmnażają się, lecz kwasowość jeszcze nie narasta, *F. Soxhlet* nazywa *okresem inkubacyjnym*: ten ostatni trwa 3 do 8

godzin w t⁰ ciała, 52 do 75 godzin przy 10⁰ C. Według badań *Plauta* (4), stosunek temperatury do długości okresu inkubacyjnego jest następujący:

T⁰ mleka	Okres inkubacyjny	Mleko ścina się w gotowaniu	Mleko ścina się samoistnie
10⁰ C.	48—72 godz.	po 96 godz.	po 100 godz.
15 „	20—24 „	„ 51 „	„ 63 „
20 „	12—20 „	„ 27 „	„ 48 „
25 „	8 „	„ — „	„ 24 „
31 „	7 „	„ 8 „	„ 22 „
37 „	5 „	„ 8 „	„ 12 „

Okres inkubacyjny trwa tem dłużej, im czyściej i prawidłowiej mleko wydojono i przechowywano. W t⁰ 37⁰ C. w mleku kwasu będzie o tyle więcej, im więcej w niem znajduje się bakteryj, t. j. im mniej schludnie ono było otrzymane i przechowywane (5). Świeże mleko krowie bezpośrednio po udoju wskazuje zwykle 8 — 12 stopni, po 6 godzinach w zimnie 14 do 25⁰, po następnych 48 godzinach 40⁰ do 100⁰. Stopnie te oznaczają pomnożoną przez 10 (odnośnie do 100 ctm. sz.) ilość $^1/_{10}$ norm. ługu mianowanego, dodanego do 10 ctm. sz. mleka włącznie z 20 ctm. sześć. wody i 5 kroplami 5% alkoholowej phenolphtaleiny, aż do zjawienia się barwy różowej. Jest to *metoda W. Thörnera* i *Pfeiffera*. Zastosowałem ją do badań mleka rynkowego i otrzymałem następujące wyniki (6):

№ analizy	Czas badania	Stopień kwasowości w stopniach Thornera	Ilość kwasu mlekowego w 100 cm.³ mleka
№ 11	Zaraz po przyniesieniu do pracowni	50⁰	0.45
„ 12	Zaraz	18⁰	0.162
„ 14	„	30⁰	0.270
„ „	Po 8 godzinach	35⁰	0.315
„ „	„ 24 „	50_0	0.45
„ 15	Zaraz po przyniesieniu . .	20⁰	0.18
„ „	Po 24 godzinach	50⁰	0.45
„ 16	Zaraz po przyniesieniu . .	30⁰	0.27

№ analizy	Czas badania	Stopień kwasowości w stopniach Thornera	Ilość kwasu mlekowego w 100 cm.³ mleka
№ 19	Zaraz po przyniesieniu . .	30°	0.27
„ 20	„ „ „ . .	50°	0.45
„ 21	„ „ „ . .	30°	0.27
„ 22	„ „ „ . .	20°	0.18
„ „	Po 9 godzinach	28°	0.252
„ „	„ 24 „	50°	0.45
„ 23	Zaraz po przyniesieniu . .	20°	0.18
„ 24	„ „ „ . .	20°	0.18
„ 25	„ „ „ . .	25°	0.225
„ 26	„ „ „ . .	20°	0.18
„ 27	„ „ „ . .	20°	0.18
„ „	Po 8 godzinach	22°	0.198
„ 28	Zaraz	30°	0.27
„ „	Po 8 godzinach	35°	0.315
Mleko pasteryz.	Zaraz	18°	0.162
„ „	Na 3 dzień	70°	0.63

Co do ilości powstałego kwasu mlekowego skutkiem fermentacyi, to różni badacze podają niewiele różniące się między sobą cyfry, a mianowicie:

Autor	Nazwa bakteryj	Maksymalna ilość kwasu mlekowego
E. Freudenreich . .	Bac. casei α	0.585—0.675%
F. Hueppe . . .	Bac. acidi lactici	0.8%
R. Weiss	Bac. fortissimus	0.530—0.567%
B. Butjagin . . .	Bact. brassicae	0.54—0.63%
R. Aderhold . . .	Bact. lactis acidi	0.546—1.28%
G. Schweitzer . .	Bac. acidi lactici	0.585%

W chwili wypadania sernika stopień kwasowości nie osiąga jeszcze swego maximum: tak naprzykład, w doświadczeniach *Weigmanna* w tym okresie czasu kwasowość wynosiła 0.523 — 0.675% kwasu mlekowego, a w 24 godziny później 0.705—0.728%. Ilość kwasu, niezbędna do zsiadania się mleka, bywa niejednakową—zależnie od zawartości kazeiny i fosforanów (przeciętnie potrzeba 0.447%). Ilość kwasu

zależy nietylko od temperatury, gatunku, ale i od właściwości danego szczepu bakteryi, naprz. świeżo wyosobnione szczepy z kwaśnego mleka, wytwarzają więcej kwasu od hodowanych na sztucznych podłożach. Maximum wytworzonego kwasu przypada zwykle w 24 godziny po osadzeniu sernika: naprz. w czasie zsiadania się mleka i w 24 godz. później ilość kwasu mlekowego wynosi 0.52 i 0.70%. Niejednakowa ilość kwasu powoduje ścinanie sernika, co stoi w związku z zawartością fosforanów, przec. bywa w tym momencie 0.45% kwasu, jak stwierdził *Storch*. Do jakiego stopnia bakterye kwasu mlekowego są wrażliwe na zbytnią kwasowość podłoża, dowodzi ta okoliczność, że powstrzymuje rozwój tych drobnoustrojów 0.8% kwasu mlekowego, 0.15% solnego (*Białokur* 7), 0.03% siarkowego (*Hayduck* 8). Na szybkość kwaśnienia mleka wielki wpływ wywiera temperatura, której optimum= 30 do 45°, ale każdy gatunek ma odrębne optimum. Temperatura wyższa wywiera też i taki wpływ, że mleko zsiada się pomimo mniejszego stopnia skwaśnienia, aniżeli w niższej ciepłocie, dlatego też „warzy się“ słabokwaśne mleko w czasie pasteryzacyi lub gotowania, podczas gdy w niższej t° proces kwaśnienia odbywa się wolniej i wypadanie sernika następuje w okresie największego wytwarzania kwasu.

Wpływ różnych substancyj na bakterye kwasu mlekowego i na ścinanie się mleka badał szczegółowo *Bokorny* (9). Dodatek kwasu bornego w ilości 0.5 — 1.0% hamuje rozwój bakteryj kwasu mlekowego, tak iż po 3 dniach w 30° nie było przyrostu kwasowości. Takiż wpływ do 7 dni wywoływał dodatek 5—10—15% soli kuchennej, jakoteż 5—10—15% saletry, ale takie dodatki są w praktyce niemożliwe, bo mleko w smaku staje się słonem i do użytku niezdatnem. Na działanie wyskoku bakterye dane są więcej oporne: świeże mleko z dodatkiem 5% alkoholu etylowego ścina się po 2 dniach; pomimo dodatku 8—10—15% wyskoku, mleko po 3 dniach stawało się gęstem i dopiero 20—30-procentowa domieszka alkoholu lub 50—100% koniaku zabijała wszelką florę bakteryj, tak iż mleko nawet po czterech tygodniach pozostało niezmienionem. Etery owocowe—jabłkowy, gruszkowy i inne pokrewne, nie posiadają wybitnych własności przeciwbakteryjnych, 0.2—0.4% kwasu cynamonowego zwalnia, a 0.1% przyspiesza proces zsiadania się mleka.

Kazeina, jako kwas, ma własność łączenia się z zasadami i ziemiami alkalicznemi, zwłaszcza z wapnem: sernik jest kwasem wielozasadowym. Wiadomo z doświadczeń *Söldnera* (8), że połączenie wapna z kazeiną znajduje się w mleku w stosunku 1.55 cz. wapna na 100 części sernika, i że związek ten jest zupełnie obojętnym względem lakmusu i fenolftaleiny, t. j. nie niebieszczy pierwszego i nie zmienia barwy drugiego. Sernik może się łączyć z wapnem jeszcze w innym sto-

sunku, mianowicie 2.36 cz. wapna na 100 części kazeiny: jest to związek, który oddziaływa na lakmus zasadowo (niebieszczy), a względem phenolptaleiny pozostaje obojętnym. Istnieją też związki o niższym stopniu nasycenia, zawierające tylko połowę albo trzecią część wyżej podanej ilości wapna. Z tego wynika, że istnieją trzy rodzaje kazeinianu wapnia: jedno — dwu— i trójwapień kazeiny, najwięcej jest w mleku dwuwapnia.

W czasie kwaśnienia mleka rozszczepia się połączenie wapna z kazeiną, jako słabym kwasem; sernik wypada, od skrzepu oddziela się zielonkowo-żółta serwatka, w której znajdują się, prócz wapna związanego z kwasem, nadmiar kwasu powstałego lub dodanego, kwaśne fosforany, wreszcie niezmienione składniki mleka (albumina, globulina, część cukru mlecznego, większa część soli).

Dużą rolę w przebiegu kwaśnienia mleka samoistnego, a także strącania zapomocą podpuszczki odgrywają fosforany. Kwas fosforowy związany jest z potasem, wapniem i magnem. Wielozasadowe fosforany i sernik odgrywają w mleku rolę nie podłoża do rozwoju bakteryj kwasu mlekowego, lecz substancyj zobojętniających ten kwas (10). Początkowo dwuzasadowe fosforany zamieniają się na jednozasadowe czyli kwaśne; dalej wapno, związane przez sernik, oddziela się w postaci mleczanu wapna; wreszcie uwolniony sernik wiąże pewną część kwasu mlekowego. *Van Slyke i Hart* (11) dowodzą, że przez działanie kwasu mlekowego na kazeinę i parakazeinę, zarówno jak i przez fermentacyę naturalną powstaje mleczan kazeiny i parakazeiny: sole takie otrzymali ci badacze z kwasem solnym, siarkowym i octowym.

W czasie fermentacyi kwasu mlekowego wytwarzają się różne *produkty uboczne*, zależne od takich czynników, jak temperatura, skład mleka, gatunek bakteryj i t. d. Naprzykład, przy kwaśnieniu mleka pod wpływem bacterium lactis acidi (grupy „streptococcus lacticus“, według terminologii Weigmanna), prócz kwasu mlekowego wytwarzają się tylko ślady alkoholu i aldehydów, a czasami też małe ilości kwasu octowego (*Barthel*), zawdzięczającego być może swe powstanie utlenianiu alkoholu. Fermentacya zaś pod wpływem bakteryj, należących do grupy „aërogenes“, wytwarza kwasy octowy, bursztynowy, oraz niewiele kwasu mrówkowego, alkoholu i bezwodnika kwasu węglowego. Wytwarza się przytem kwasu octowego tyle, że *Bagiński* radził nazwę bac. lactis aërogenes zastąpić nazwą „bacillus aceticus“ (lasecznik octowy). Samoistnie zsiadłe mleko często zawiera kwas bursztynowy, zwłaszcza jeżeli skisanie odbywa się w wyższych temperaturach (12); w starych hodowlach wytwarzają się, prócz kwasu octowego, także propionowy i mrówkowy.

Gdy w drożdżach stwierdzono enzymy, jako bodziec fermentacyi alkoholowej, wyrażono przypuszczenie (*Hueppe*), że i bakterye kwasu mlekowego wytwarzać mogą inwertazę i diastazę; rzeczywiście tworzenie się pierwszej pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego stwierdził *Henneberg* (13) w r. 1903. Że działanie omawianych drobnoustrojów sprowadza się do wydzielanych enzymów, przekonać się można zapomocą metody *Buchnera i Herzoga* (14) i stwierdzić obecność enzymów w wyciągu z hodowli bac. acidi lactici i bac. *Delbrücki:* pod wpływem takiego wyciągu z prasowanych hodowli cukier mleczny zamienia się na kwas mlekowy. Prócz powyższego enzymu, zwanego laktacydazą, niektórym bakteryom kwasu mlekowego przypisuje *Freudenreich* (15) wytwarzanie też enzymu peptonizującego.

Bakterye kwasu mlekowego dostają się do mleka zzewnątrz, nie z ustroju krowy: zgadzają się na taki pogląd wszyscy badacze. W świeżo wydojonem mleku, jakoteż i w sutkach niema tych drobnoustrojów wcale albo bardzo rzadko (2%). Dostają się one do mleka bądź z kurzu i siana, bądź też najczęściej z naczyń. W sianie, słomie i kurzu znajdował je *Leichmann* (16), w powietrzu obór i na powierzchni szerści krów *Freudenreich* (17), który nie mógł tych bakteryj stwierdzić w kale, wewnątrz sutek krów, w wodzie ani w ziemi. Na mocy 300 badań *Burr* (18) doszedł do wniosku, że laseczniki kwasu mlekowego stale znajdują się w kurzu obory, bardzo rzadko zaś (6 razy na 300 doświadczeń) w pierwszej porcyi dojonego mleka. Wielu badaczów jednak nie zawsze mogło wykryć w kurzu dane bakterye. Że dostają się one zzewnątrz, nie z sutki, dowodzi i ta okoliczność, że niema tych bakteryj w świeżo udojonem mleku.

Sposoby wyosobniania drobnoustrojów kwasu mlekowego. Do tego celu używa się, jako podłoża, żelatyny kredowej (podłoże *Beijerincka*) lub kazeinowej (podłoże *Mac Donnella*), ponieważ bakterye te źle rosną na zwykłych pożywkach.

Podłoże Beijerincka (19) przygotowuje się w sposób następujący. Należy zagotować 20 grm. świeżych drożdży w 100 cent. sześć. wody wodociągowej, dodać 8 grm. żelatyny i 5 do 10 grm. cukru gronowego, powtórnie zagotować i przefiltrować. Przy badaniu bierze się na wyjałowioną igłę cząsteczkę skwaśniałego mleka i zwykłym sposobem szczepi w probówkach *Beijerinckowską* glebę. Osobno przygotowuje się mieszaninę z kredy i wody, gotując ją dość długo. Następnie do zasianego już podłoża w probówkach dodaje się ową wyjałowioną kredę w takiej ilości, aż podłoże stanie się mętnem, a w końcu wylewa zawartość probówek na płytki Petriego. Na po-

wierzchni takiego „kredowego środowiska" rozwijają się kolonie drobnoustrojów mlecznych, a naokoło kolonij bakteryj kwasu mlekowego tworzą się przezroczyste pierścienie wskutek tego, że wytwarzany obok kolonii kwas mleczny przenika we wszystkie strony do otaczającej gleby kredowej, a prześwietlając ją tworzy przejrzysty pierścień.

Podłoże Mac Donnella przygotowuje się w sposób następujący. Rozpuszcza się 50 grm. czystego sernika i 15 grm. wodzianu sodu lub potasu w 1 litrze wody przy nagrzewaniu, następnie płyn alkaliczny zobojętnia się dotąd, dopóki nie zacznie osadzać się mała ilość kazeiny, dodaje się cukru mlecznego i żelatyny, ogrzewa, cedzi i wyjaławia.

Lepiej niż na stałych, drobnoustroje kwasu mlekowego rozmnażają się w *płynnych środowiskach*: jako takie, służą maślanka sterylizowana z dodatkiem peptonu, buljon peptonowy z dodatkiem cukru mlecznego i mleko peptonizowane.

Mleko peptonizowane według metody *O. Jensena* przygotowuje się w następujący sposób. Do 1 litra mleka wyjałowionego należy dodać 10 ctm. sześć. czystego stężonego kwasu solnego i 2 grm. pepsinum germanicum purum granulatum. Mieszaninę stawia się do cieplarki (37 C.) i wstrząsa co pewien czas. Gdy wydzielony początkowo sernik rozpuści się po 48 godzinach, kwas należy zobojętnić i otrzymane mleko peptonizowane wyjałowić w autoklawie w 115° — 120° C. Męty, powstałe przez zobojętnianie, można usunąć, gotując mieszaninę z białkiem jaja, jakto zwykle się robi w celu wyjaśniania podłóż.

Płynne podłoża można mieszać z agarem lub żelatyną dla otrzymania podłóż stałych. Jeżeli z młodego niedojrzałego sera zrobić wyciąg wodny w 40° C., to górna część wyciągu, czyli t. zw. *buljon serowy* służyć też może jako podłoże dla bakteryj kwasu mlekowego. Przez zmieszanie tego buljonu serowego z żelatyną lub agarem otrzymujemy *stałe podłoże serowe (metoda Boekhout i Ott de Vries).*

Bakterye kwasu mlekowego rosną lepiej na podłożach z dodatkiem cukru, którego rodzaj nie może być jednakowym dla różnorodnych gatunków bakteryj: naprzykład, dla bac. acidi lactici *Hueppe* i dla bact. lactis acidi *Leichmann* najlepszym dodatkiem do podłoża jest cukier mleczny, glukoza lub mannit, dla bac. pabuli acidi *Weiss* — lewuloza, dla bac. *Güntheri* — cukier trzcinowy, mleczny, glukoza i mannit, dla bact. *Lindneri Henneberg* — maltoza, dla bac. *Delbrücki* — cukier trzcinowy, galaktoza, lewuloza i maltoza, lecz nie cukier mleczny ani mannit.

Żelatyna kredowa lub kazeinowa sprzyja rozwojowi bakteryj kwasu mlekowego dzięki temu, że zobojętnia część kwasu, na który dane

bakterye są dość wrażliwe. Należy pamiętać, że zwykły agar jest zupełnie nieodpowiedniem podłożem do badania bakteryj mlecznych, nadaje się już w większym stopniu za dodaniem 2% laktozy: tak *Eckles* (52) otrzymał nast. ilość kolonij, szczepiąc to samo mleko na różnych środowiskach:

Mleko 1-sze	agar peptonowy . . .	169.040	kolonij
	agar z laktozą	494.160	„
Mleko 2-gie	agar peptonowy . . .	127.680	„
	agar z laktozą	329.280	„
	żelatyna peptonowa . . .	255.360	„
Mleko 3-cie	agar peptonowy . . .	136.138	„
	agar z laktozą	1.600.413	„
	żelatyna peptonowa . . .	1.302.809	„

Znaczenie wpływu tlenu na rozwój omawianych drobnoustrojów nie jest jeszcze sprawą ustaloną: jedni autorzy (20—21) uważają dopływ tlenu za niezbędny dla fermentacyi kwasu mlekowego, drudzy za czynnik obojętny (22), inni wreszcie (23) twierdzą, że potrzebę tlenu odczuwają tylko niektóre gatunki grupy bakteryj tlenowych „aërogenes"; dla grupy zaś, zwanej zbiorowo „streptococcus lacticus" dostęp powietrza i tlenu jest niepotrzebnym, nawet szkodliwym, bo drobnoustroje te rosną i wytwarzają najwięcej kwasu w dolnych częściach mleka. Ten ostatni pogląd wydaje się najprawdziwszym i został stwierdzonym przez badania wielu autorów (*Mac Donnell, Troili Peterson* 24 i in.).

Temperatura, najbardziej sprzyjająca fermentacyi kwasu mlekowego, wynosi przeciętnie 30 do 40° C., a mianowicie:

bac. acidi lactici Hueppe	35—42° C.
bact. lactis acidi Leichmann	32—38° C.
bact. aërogenes Kayser	40° C.
bact. caucasicum	powyżej 40° C.
staphylococcus lactis acidi	40° C.
bact. pabuli acidi I i II Weiss . . .	30—40° C.
bact. lactis acidi aromaticum.	27—35° C.

Najwyższą temperaturę stanowi 45° (dla niektórych odmian nawet 55° C.), najniższą 10 do 11° C. Optimum t° dla microc. acidi lactis *Kruegera* wynosi 20—22° C., to oznacza, że w tej temperaturze mleko fermentuje najszybciej pod wpływem danych bakteryj.

Bendixen w Kopenhadze (25) zbudował przyrząd, służący jednocześnie do wyosobniania i hodowania danych drobnoustrojów.

Należy zwrócić uwagę, że w celu trwałego przechowywania otrzymanych w ten lub inny sposób drobnoustrojów kwasu mlekowego koniecznem jest zasiewać możliwie często hodowle na nowych podłożach, ponieważ nadmiar wytworzonego przez bakterye kwasu oddziaływa na nie zgubnie, wstrzymując ich rozwój i zmieniając niektóre ich własności, co mogłoby doprowadzić do nieprawidłowych wniosków. Przeszczepiane na sztucznych podłożach hodowle bakteryj kwasu mlekowego zachowują swoje własności i żywotność w ciągu 6 tygodni do 7 miesięcy; szybciej tracą swe własności hodowle stare w mleku pod wpływem wytworzonego kwasu, przeciętnie po upływie 3—4 tygodni.

*

* *

Co się tyczy drobnoustrojów kwasu mlekowego, to odróżniamy— według podziału *Scholla* (26) — *swoiste* bakterye kwasowo-mlekowe, będące stałą przyczyną kwaśnienia mleka, i *względne*, które, choć nie zawsze, *mogą* też powodować to samo zjawisko.

Pod nazwą „bact. acidi lactici“ *Weigmann* (27) rozumie zbiorowe określenie różnych stałych i przypadkowych gatunków, powodujących kwaśnienie powierzchni mleka i odznaczających się krótką formą: do tej grupy zalicza — prócz bact. acidi lactici Hueppe — bac. Guillebeau, bac. diatrypeticus Baumann, bac. lactis viscosus Adametz, b. aromaticus lactis et casei, a nawet b. coli com. i b. lactis aerogenes! Grupie tej przeciwstawia Weigmann dwie inne, z których każda ma być też pojęciem zbiorowem: „bacterium caucasicum“ i „streptococcus lacticus“. Do grupy „bact. caucasicum“ zalicza ten autor długie bazzarodnikowe laseczniki różnych gatunków, jakie bywają w produktach fermentacyi mieszanej (kefir, mazun), a także bakterye serowe bac. casei α, β, γ, δ, ε Freudenreicha, bac. Delbrücki, bac. panis fermentati Henneberga itd. Grupę „streptococcus lacticus“ stanowią gatunki paciorkowców niechorobotwórczych (str. lactis, str. hollandicus mleka śluzowatego) i chorobotwórczych (str. pyogenes, str. mastitidis), a także gatunki krótkich laseczników, grupujących się w postaci diplobacillus i streptobacillus, jak naprz. bacterium lactis acidi Leichmann, dawniej zwany bact. Güntheri. Jako ogólną charakterystykę poszczególnych grup uważa Weigmann nast. dane. Grupa streptoc. lacticus zakwasza mleko szybko, w ciągu 24 godz. nawet w pokojowej ciepłocie, szybciej w 25—30° C., wydzielając z cukru tylko prawoskrętny kwas mlekowy bez wytwarzania gazu, przytem oddziela się czysta serwatka, a skrzep jest jednolity, nie poszarpany gazami. Grupa bact. acidi lactici zakwasza mleko wolniej i wymaga wyższej temperatury, wytwarzając, obok lewoskrętnego

i nieczynnego kwasu mlekowego, także kwasy octowy i bursztynowy; skrzep porozrywany jest gazami, serwatka nie zupełnie przezroczysta, a smak kwaśnego mleka nie zawsze jest przyjemny. Wreszcie trzecia grupa bakteryj kwasu mlekowego powoduje wolno kwaśnienie, przyczem skrzep nie oddziela się wcale lub bardzo wolno, a t° zakwaszenia może dochodzić do 40 — 50° C. Podział Weigmanna uważam za nieodpowiedni i wprowadzający, zamiast ułatwienia, chaos w klasyfikacyi, zwłaszcza łączenie w jednej grupie bakteryj fermentacyjnych z bakteryami wad mleka i nawet chorobotwórczemi — tylko na mocy morfologii i oddziaływania na mleko — nie jest możliwem do przyjęcia. Dlatego też poniżej podaję opis każdego z przedstawicieli bakteryj kwasu mlekowego, oddzielając od nich bakterye wad i chorobotwórcze.



Rys. 10.
Bacillus acidi lactici Hueppe.
Preparat z hodowli agarowej.
Pomiększenie 1000 razy

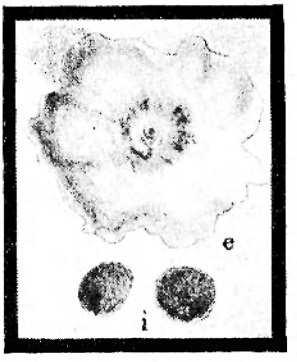
W liczbie drobnoustrojów swoistych kwasu mlekowego, sprawców „dowolnego", samoistnego zsiadania się mleka na pierwszym planie należy umieścić:

Laseczník kwasu mlekowego — bacillus v. bacterium acidi lactici, wyosobniony w r. 1884 przez *Hueppe'go* (1), identyczny prawdopodobnie z bacterium lactis *Lister—Pasteur*.

Są to krótkie nieruchome laseczniki (rys. 10), których długość 2 razy jest większą od grubości (wymiary = 0.5 — 0.6 : 1 — 2 μ), i które układają się w postaci grup lub łańcuszków po 2 — 4 osobniki. Zarodników nie posiadają. Rozmnażają się zarówno w obecności tlenu, jak i bez niego (względny beztlenowiec); niżej 10° nie rosną, najlepiej (optimum) w ciepłocie 35 do 42° C. Preparaty z mleka po utrwaleniu należy obmywać eterem w celu usunięcia tłuszczu, następnie wyskokiem i wodą i zabarwić błękitem metylenowym; laseczniki barwią się też według metody *Grama*. Buljon pod wpływem tych bakteryj mętnieje z osadem, w silniejszym stopniu mętnieje buljon z dodatkiem cukru mlecznego lub gronowego, przytem wytwarza się kwas, lecz gaz nie wydziela się. Kolonie na płytkach mają wygląd (rys. 11) niejednakowych szarych niebieskawo przeświecających plamek o nierównych zarysach, pod drobnowidzem zaś (rys. 12) środek kolonii przedstawia się w postaci żółtawego jądra, a cała kolonia (e) w postaci liścia z nierównemi zarysami, o ile znajduje się na powierzchni środowiska, lub też owalnych i kulistych (i)



Rys. 11.
Kolonie na płytkach Petriego. Wygląd makroskopowy.



Rys. 12.
Kolonie przy słabem powiększeniu około 80 razy: e—powierzchowna, i—głębokie.
Bacillus acidi lactici Hueppe.

ziarenkowatych tworów w głębszych warstwach podłoża. W żelatynie hodowla kłuta rośnie w postaci ziarenkowatej nitki wzdłuż kanału, na powierzchni zaś szara nierówna masa, błyszcząca o śluzowatej konsystencyi (rys. 13). Na agar — agarze wzdłuż rysy (rys. 14) tworzy się niezbyt wypukła warstwa szarej barwy śluzowatej konsystencyi. Żelatyna pod wpływem tych bakteryj nie podlega rozrzedzeniu, mleko zaś po upływie 15—24 godzin staje się równomiernie gęstem, a po pewnym czasie sernik stopniowo oddziela się od serwatki.



Rys. 13.
Hodowla kłuta. *Bac. acidi lactici Hueppe.*



Rys. 14.
Rysa na agarze.

Równocześnie z osadzeniem się sernika tworzy się alkohol i wydziela się kwas węglowy, zdolności tej jednak nie posiadają stare hodowle omawianych bakteryj. Laseczniki kwasu mlekowego posiadają tę cechę, że rozkładają nie tylko cukier mleczny, lecz także trzcinowy i mannit, a także mleczny i gronowy w sztucznych pożywkach z wytwarzaniem kwasu mlekowego.

Ilościowo działanie to określił *Haacke* (28), który doszedł do

wniosku, że tysiąc danych bakteryj przeciętnie rozkłada w ciągu 1 godziny $\frac{1}{100.000}$ do $\frac{9}{1.000}$ cukru mlecznego, tak iż 1 grm. wilgotnej bakteryjnej masy może rozłożyć w ciągu godziny od 178 do 14.889 grm. cukru mlecznego. Ilość laktozy przy 18—27 C. w ciągu pierwszych 32 godzin szybko się zmniejsza, później już coraz wolniej, tak że po 72—100 godzinach znika do 96% pierwotnej ilości cukru (*van Slyke i Hart* 29). Przy najwyższej osiągniętej ilości (0.9%) kwasu 62% cukru drogą hydratacyi zamienia się na kwas mlekowy; przy 0.6—0.7 kwasu następuje ścinanie się mleka. W miarę wzrastania kwasoty zmniejsza się ilość jednomleczanu sernika, a w czasie koagulacyi obecnym jest prawie wyłącznie dwumleczan. Laktaty wypadają przez ogrzewanie kwaśnego mleka do 40°; jeżeli osad, ogrzany do 55° C., traktować 5%-roztworem soli, to jednomleczan przechodzi do roztworu, a dwumleczan pozostaje nierozpuszczonym.

Dawniej przypuszczano, że wypadanie sernika objaśnia się w następujący prosty sposób: kwas mleczny rozkłada średnią sól kwaśnego fosforanu wapnia, znajdującego się w mleku w połączeniu z sernikiem, wskutek czego ten ostatni oddziela się, pęcznieje i przemienia się w galaretowatą masę. Obecnie zaś wiemy, o czem mowa była wyżej, że przytem odbywają się równocześnie bardziej złożone zjawiska.

Proces kwaśnienia przyspiesza się przez współżycie (symbiozę) z drobnoustrojami kwasu mlekowego odmiennych bakteryj, a nawet przez obecność produktów przemiany tych ostatnich, jak to wskazał *Marshall* (30). Laseczniki *Hueppego* radzi *Kruse* (31) nazywać *streptobacillus lacticus*. Z wszelką pewnością udowodnionem jest, że w jednem i tem samem mleku kwaśnienie i następcze ścinanie może być skutkiem wpływu kilku odrazu gatunków bakteryj (32). Stale znajdowane laseczniki w każdem mleku zsiadłem jedni (33) uważają za bact. lactis acidi *Leichmann*, inni (34) za bac. acidi lactici *Hueppe*. Prócz ostatniego, bakteryolodzy wyosobnili cały szereg innych gatunków drobnoustrojów i zaliczyli je do grupy stałych bakteryj kwasu mlekowego.

Różni badacze opisali następujące drobnoustroje kwasu mlekowego:

Bacillus acidi lactici Hueppe,
Bacterium i bacillus lactis acidi Marpmann.
Micrococcus lactis Hueppe N I i II.
„ *acidi lactici Marpmann.*
Sphaerococcus acidi lactici Marpmann.
Micrococcus acidi lactici Krueger.
Streptococcus acidi lactici Grotenfeldt.

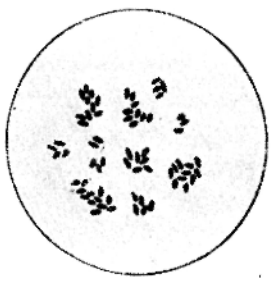
Micrococcus lactis acidi Leichmann.
Bacterium acidi lactici № I Grotenfeldt.
Bacterium limbatum acidi lactici Marpmann.
Bacillus lactis acidi Leichmann.
Bac. № XIX Adametz.
Bacterium acidi lactici Peters.
Bacillus lactis albus Loeffler.
Micrococcus acidi paralactici Nencki.
Bacillus acidi laevolactici Halensis Kozay.
Micrococcus acidi paralactici liquefaciens Halensis Kozay.
Bacillus acidi paralactici Kozay.
Bacillus casei α, β, γ, δ, ε, Freudenreich.
Bacterium casei I, II, III Leichmann.
Bacillus pabuli acidi I, II, III Weiss.
Bacillus Güntheri, var. inactiva Aderhold.
Lactococcus lactis Beijerinck.

Lactobacillus Delbrücki seu bac. acidificans longissimus Lafar. Opisano jeszcze wiele innych gatunków, ale bezwątpienia kilka z nich, jak i z wyliczonych powyżej, pomimo nazw odmiennych, nie różnią się między sobą i przedstawiają właściwie jeden i ten sam gatunek, a inne znów są bardzo zbliżone lub identyczne z drobnoustrojami, znalezionemi pierwotnie nie w mleku, lecz posiadającemi też własności wytwarzania fermentacyi mlekowo-kwasowej. Nie chcąc przytaczać bardzo wielu przykładów (33), zaznaczam, że nie przeprowadzono jeszcze dokładnego różnicowania „stałych" bakteryj od „wypadkowych" drobnoustrojów, powodujących kwaśnienie mleka. Brak ścisłego różnicowania pochodzi stąd, że dawniej dzielono bakterye stosownie do miejsca, gdzie je poraz pierwszy znaleziono — na wodne, mleczne, powietrzne i t. d.; dzisiaj jednak wiemy, że jeden i ten sam gatunek znajdować się może w wodzie, i w mleku, i w powietrzu, i w ziemi i t. d. To też z uznaniem powitać należy próby zredukowania niezliczonej ilości gatunków bakteryj: okazało się, naprz., że ziarniak kwasu mlekowego *Fokker'a* jest równoznacznym z mikrokokiem *Krüger'a*, że bakterye *Esten'a* uważać należy za identyczne z bact. lactis acidi *Leichmann'a*, a bac. lactis aërobans za jednoznaczne z bac. casei α *Freudenreich'a*. Wdzięcznej pracy podejmie się ten, kto zechce zróżnicować wyżej wymienione gatunki na drodze nie tylko morfologicznej i kulturalnej, ale i na drodze biologicznej (patrz rozdz. I).

Próbowano, choć bezskutecznie (*Mac Donnel*) utworzyć klasyfikacyę drobnoustrojów kwasu mlekowego, dzieląc je na 4 typy: bact lactis acidi aromaticum, maltigenum, purum i acerbum.

Podaję poniżej krótką charakterystykę niektórych gatunków drobnoustrojów kwasu mlekowego:

Bacterium lactis acidi Leichmann różni się nieco od bac. acidi lactici *Hueppe:* są to mianowicie krótkie, nieruchome, na końcach zaokrąglone laseczniki, grupują się rozmaicie — po dwa, rzadziej w łańcuszkach po cztery lub więcej osobników, zwłaszcza gdy są hodowane w bulionie cukrowym w t° 35 — 40° C. Cechą danych bakteryj jest ich krótkość, barwienie się metodą *Grama* (Gram +), nieruchomość. Kolonie powierzchowne na żelatynie są przezroczyste, nieprawidłowo zarysowane, a głębsze w postaci białych, później żółtawych kulek. Rozwój w hodowlach kłutych odbywa się głównie w głębi podłoża, na powierzchni zaś niema go prawie wcale. Na ziemniaku tworzy się pod wpływem tych bakteryj biały nalot. W mleku wytwarza się kwas, i mleko ścina się w postaci jednolitego skrzepu: nawet po dłuższem staniu wydziela się niewiele serwatki. Bakterye te nie wydzielają gazu ani w mleku, ani w podłożach cukrowych, nie wytwarzają się również kwasy tłuszczowe, a wyskoku zaledwie ślady. W buljonie zwykłym (mięsnym) rozwój jest słaby, natomiast w buljonie z dodatkiem cukru mlecznego lub gronowego wytwarza się kwas, powstaje zmętnienie, a bakterye grupują się w postaci długich łańcuszków. Powstały w jałowem mleku kwas skręca płaszczyznę polaryzacyi wprawo. Prócz tych, znajdował też *Leichmann* bakterye, polaryzujące w lewo i powodujące kwaśnienie i ścinanie mleka w wyższych temperaturach (44—52° C.), rosnące w postaci rozgałęzionych, jak korzenie kolonij.



Rys. 15.
Bact. lacti acidi Leichmann.
Preparat z hodowli, powiększony 1000 razy.

Bakterye kwasu mlekowego, na równi z bact. bulgaricus, bac. butyricus i bac. subtilis — jak dowodzą *Cannata i Mitra* (35) — posiadają własności przeciwbakteryjne odnośnie do b. typhi, paratyphi A - B, b. dysenteriae, staphylococcus aureus, ale nie wpływają na proteus vulg. i bact. coli com., mające ważne znaczenie w etyologii chorób żołądkowo-kiszkowych u dzieci.

Bac. casei α Freudenreich ma postać laseczników 1.8 — 2.0 μ długości i 0.2 — 0.4 μ grubości, często grupujących się w członkowanych nitkach po 3 — 5 do 20 μ długości; hodowane w serwatce peptonowej dają rozgałęzienie i błyszczące ciałka biegunowe na końcach laseczników. Są nieruchome i barwią się według metody *Grama* (Gram +). Laseczniki te są względnemi beztlenowcami, rosną w głę-

bi podłoża, ale nie na powierzchni. W żelatynie samej niema rozwoju, ale w żelatynie z dodatkiem peptonu i serwatki mlecznej wyrastają małe (0.5 — 0.75 mm. średnicy), kuliste, białe kolonie z równemi brzegami o drobnoziarnistej budowie. Na żelatynie z serem (*metoda Boekhout'a*) słaby rozwój następuje dopiero po 14 dniach, a na agar-agarze z peptonem i serwatką w 37° C. już po trzech dniach. Mleko ścina się w 42° C. najprędzej — w ciągu 26 godzin, wolniej w 20° C — 12 dni. Maximum kwasu bywa na 45 dzień w bulionie cukrowym (0.55%) i na 62 dzień w serwatce peptonowej (1.19% w obliczeniu na kwas mlekowy). Dotychczas bac. casei α nie był znajdowany w mleku, lecz wyłącznie w pewnych gatunkach sera.

Bacillus casei γ Freudenreich jest większy od poprzedniego (2.0 do 3.5 μ długości), posiada zaokrąglone końce i grupuje się też w łańcuszkach. Na żelatynie z serwatką peptonową rośnie w postaci białożółtawych, okrągłych kolonij do 1 mm. średnicy, które pod drobnowidzem mają wygląd nieprawidłowo zarysowanych. Na agarze z serwatką peptonową w 37° tworzą się po trzech dniach duże (0.8 – 2.0 mm. średnicy), białe, błyszczące, jak tłuszcz, kolonie powierzchowne, posiadające pod mikroskopem budowę w postaci rozgałęzień. W warunkach beztlenowych w podłożach cukrowych tworzy się gaz energicznie. Mleko pod wpływem bac. casei γ w t° 30° ścina się po trzech dniach. Produkcya kwasu dosięga swego maximum dopiero na 38 dzień, mianowicie w serwatce 1.26%, a w buljonie cukrowym 0.24% w obliczeniu na kwas mlekowy.

Bac. casei δ Freudenreich (rys. 16) ma wygląd długich, cienkich laseczek od 3.5 do 8 μ długości, a hodowany w serwatce nawet 12 — 14 μ. Drobnoustroje te rosną źle na zwykłych podłożach, lecz na żelatynie z serwatką peptonową powierzchowne kolonie na 11 dzień dochodzą do 0.5 mm. średnicy. Kolonie są okrągłe, szare, posiadają rozgałęziające się wypustki, widoczne pod mikroskopem. W warunkach beztlenowych wytwarza się gaz w podłożach cukrowych. Mleko ścina się w t° 42° dopiero po 19 dniach; wytwarzanie kwasu dosięga swego maximum dopiero po upływie 38 dni (0.51 — 0.89% kwasu mlekowego).

Bac. casei ε Freudenreich przedstawia się w postaci laseczników (długości 2 μ i grubości 0.8 — 1.0 μ), grupujących się łańcuszkami, długiemi do 40 μ. Ani żelatyna z serem ani żelatyna z serwatką peptonową nie są podatnem podłożem dla danych bakteryj, które nie rosną na żadnem z nich. Na agar-agarze z serwatką peptonową kolonie powierzchowne dochodzą w 37° C. średnicy 0.25 — 0.5 mm., głębsze kolonie mają kształt korzeni. W mleku rozwój odbywa się wolno: kwaśnienie i ścinanie mleka następuje tylko w wyższej temperaturze.

Odróżnia się dwie modyfikacye tych bakteryj: modyfikacya R ścina mleko w t° 35° w ciągu trzech, a modyfikacya M w ciągu pięciu dni. Pierwsza wytwarza więcej kwasu od drugiej.

Micrococcus acidi lactis Krüger: są to duże ziarniaki po 1 — 1.5 μ. średnicy, grupują się często, jako dwoinki i tetrady, lecz nie łańcuszkami. W żelatynie, która podlega rozrzedzeniu, wyrastają białe kuliste kolonie z zazębionemi brzegami. Bakterye te należą do grupy względnych beztlenowców. Mleko ścina się w t° 20° C. w ciągu trzech dni, w 15° jakoteż i 35° C. po pięciu dniach; dopiero po 14 dniach występują objawy peptonizacyi, obecność peptonu, serowy zapach. Wskutek peptonizacyi ciał białkowych, podłoże nabiera oleistego wyglądu i zapachu klajstru. Drobnoustroje te znajdowane były w mleku, czysto dojonem (*Appel*), a także w wodzie (*Mez*).

Bacterium lactis acidi Marpmann ma postać krótkich laseczników, grupujących się po dwa lub więcej w postaci nitek, dobrze zabarwiających się, bez zarodników. W pokojowej temperaturze na płytkach żelatynowych wyrastają po 24 godzinach kolonie, które mają wygląd przezroczystych guziczków i nabierają po kilku dniach śluzowato-spoistej konsystencyi. Żelatyna nie podlega rozrzedzeniu.

Bacillus lactis acidi Marpmann w postaci nieruchomych laseczników, których długość 2—5 razy przewyższa średnicę, są również bez zarodników. Na żelatynie drobnoustroje te rosną wolniej od poprzedniego gatunku, nie rozrzedzając jej. Hodowle są mlecznobiałej, błyszczącej barwy.



Rys. 16.
Bacillus casei δ Freudenreich.
Preparat z hodowli, pow. 1000 razy.

Sphaerococcus lactis acidi: są to małe owalne ziarniaki, połączone po dwa lub więcej, nieruchome. W hodowlach rozwój odbywa się przeważnie w postaci porcelanowo-białych, a po kilku tygodniach żółtawych kolonij.

Micrococcus lactis acidi Marpmann różni się od poprzedniego tem, że nie rozrzedza żelatyny. Kolonie na płytkach i hodowle żółtawej barwy rosną bardzo wolno nawet w wyższej temperaturze.

Bacterium limbatum lactis acidi ma wygląd krótkich laseczników, grubszych od bact. lactis acidi, często grupujących się po dwa

osobniki nieruchome, w otoczkach, bez zarodników. Kolonie w postaci mlecznych błyszczących punkcików nie rozrzedzają żelatyny.

Microc. lactis II Hueppe rozrzedza żelatynę, jak i micr. acidi lactis *Kruger*.

Bacterium acidi lactici Grotenfeldt odznacza się w hodowlach wstrętnym, mdłym zapachem. Kolonie są typu „colon", lecz od nierównie zakreślonego brzegu kolonii wychodzą wstęgowo wijące się nitki. Drobnoustroje te znaleziono wielokrotnie w mleku kwaśnem i 16 razy na 29 badań przezemnie były wykryte w kale ludzkim (36—37).

Bacterium acidi lactici Peters ma postać ruchomych laseczników (wymiar 0.4 :1.5 μ) i tworzy okrągłe kolonie w postaci koncentrycznych pierścieni; w probówkach na powierzchni środowiska tworzy się białożółta masa, a głębiej różowe warstwy.



Rys. 17.
Granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens.
(Schattenfroh-Grassberger).
Preparat z hodowli, pow. 1000 razy.

Bacillus lactis albus Loeffler grupuje się w mleku w postaci długich nitek, prędko rozrzedza żelatynę, nie tworząc na powierzchni jej błonki; na agar-agarze rozmnaża się w kształcie grubej warstwy, a na ziemniaku w postaci białej błonki.

Bacillus XIX L. Adametz ma kształt dość długich nieruchomych laseczników, często grupujących się łańcuszkami po 4 — 6 komórek. Po 5 — 6 dniach kolonie na żelatynie mają wygląd małych ciemnobrunatnych punkcików, mających drobnowidzowo budowę kłębka, powierzchowne kolonie posiadają gruboziarniste jądro i nieprawidłowo zarysowany drobnoziarenkowaty kontur bladobrunatnej barwy. Żelatyna nie podlega rozrzedzeniu. W mleku w 35° C. tworzy się jednolity skrzep w ciągu 36 — 48 godzin, a w 25° C. dopiero po pięciu dniach; peptonizacyi niema.

Paciorkowce mleczne (*streptococci lactici*) biorą czynny udział w kwaśnieniu mleka i udzielają mu pewien aromat. Ilość wytworzonego kwasu niewiele przekracza $^1/_2\%$ kwasu mlekowego. Jest niełatwą rzeczą odróżnianie normalnych paciorkowców mlecznych od chorobotwórczych (*str. pyogenes*) i w szczególności od strept. agalactiae i strept. casei amari. Normalne paciorkowce rozmnażają się nawet w pokojowej t°.

W czasie dowolnej fermentacyi powstaje — jak przypuszczano dawniej—kwas mlekowy, obojętny optycznie, lecz *M. Nencki* (39) pierwszy zwrócił uwagę na tę okoliczność, że niejednakowe gatunki bakteryj wytwarzają różne kwasy mlekowe, i że fizyczne jakoteż i chemiczne różnice, spowodowane przez te izomery, mogą być pomocne do różnicowego rozpoznawania zbliżonych do siebie gatunków drobnoustrojów. W produktach wyjałowionego mleka, w którem był zasiany drobnoustrój kwasu mlekowego, *Günther* i *Thierfelder* (33) znaleźli odmianę czynną, polaryzującą wprawo, mianowicie kwas etyliden — mlekowy. Taką samą odmianę znalazł i *Leichmann* w podłożu, w którem zaszczepił bac. lactis acidi, autor ten (39) wyodrębnił dwa gatunki — micrococcus lactis acidi, polaryzujący wprawo, i bacillus lactis acidi, skręcający wlewo płaszczyznę polaryzacyi.

Z doświadczeń *Péré* (40) wynika, że kwas mlekowy, utworzony przez jeden i ten sam gatunek drobnoustrojów i z jednakowego cukru, może być rozmaitym w zależności od pożywienia azotowego drobnoustrojów. To twierdzenie zostało później obalone.

Inne znów wnioski z badań swych wyprowadza *Kozay* (41), którego zdaniem w mleku kwaśnem i zsiadłem wytworzony kwas mlekowy może być albo polaryzującym wlewo, albo obojętnym, albo też mieszaniną obu postaci. Główne znaczenie w wytwarzaniu się tej lub innej odmiany ma ciepłota, w jakiej odbywa się fermentacya: w ciepłocie zwykłej—polaryzujący wprawo kwas mlekowy, a w wyższej (około 37°)—obojętny. Przyczyną tych zjawisk mają być trzy rozmaite gatunki bakteryj, znacznie różniące się między sobą: 1) bac. acidi paralactici, 2) bac. acidi laevolactici *Halensis* i 3) micrococcus acidi paralactici liquefaciens Halensis, z których pierwszy i ostatni wytwarzają kwas mlekowy, polaryzujący wprawo, drugi zaś wlewo. Najczęściej się spotyka i najważniejszą odgrywa rolę bac. acidi paralactici, nie identyczny z bac. acidi lactici *Hueppe*. W zwyczajnej temperaturze pokojowej fermentacyę powoduje bac. acidi paralactici, w wyższej zaś dwa inne gatunki. Zjawienie się obojętnego kwasu w samoistnie ścinającem się mleku pochodzi nie wskutek współżycia jakichkolwiek innych drobnoustrojów, lecz wskutek współdziałania bac. acidi paralactici z bac. acidi laevolactici Halensis. *Kozay* zaprzecza, aby istniała udowodniona przez *Péré'go* zależność między charakterem kwasu a warunkami pożywienia drobnoustrojów. Prócz t° i gatunku bakteryj, nie bez wpływu jednak na daną sprawę jest i rodzaj cukru (*E. Fischer* i *A. Harden*).

Bac. acidi laevolactici Halensis (*Kozay*): są to małe, pojedyncze, rzadziej podwójne nieruchome laseczniki bez zarodników, odbarwiają się według *Grama* (Gram—). Kolonie po 3 dniach na żelatynie mają

3—4 mm. średnicy i wygląd białych okrągłych guziczków, w środku wzniesionych i składających się z koncentrycznych pierścieni, od środka do brzegów kolonii idą promieniste linie. Głębsze kolonie posiadają koncentrycznie uwarstwowione jądro. W żelatynie z cukrem mlecznym wytwarza się gaz. Pierścieniowo-promienista budowa zaznacza się też w koloniach na agarze. Mleko pod wpływem tych bakteryj dopiero po 12 dniach staje się gęstem w pokojowej ciepłocie, a w 37° C. już po trzech dniach następuje ścinanie i tworzy się skrzep poprzerywany.

Micrococcus acidi paralactici liquefaciens Halensis (*Kozay*) ma wygląd ziarniaków pojedyńczych lub drobinek w otoczce, barwiących się według *Grama* (Gram +). Kolonie na żelatynie po dwóch dniach mają wygląd białych punkcików, na 4—5 dzień następuje rozrzedzenie podłoża, a drobnowidzowo kolonie przedstawiają się w postaci okrągłych ziarnistych tworów o nierównych brzegach. Na agar-agarze w cieplarce kolonie po 24 godzinach są białe, równomiernie wzniesione, okrągłe i ostro zarysowane o śluzowo-ciągnącej konsystencyi — do 7 mm. średnicy. W bulionie w 37° C. odbywa się rozwój szybki, w pokojowej temperaturze wolniejszy, ale gaz się nie wytwarza nawet w podłożach cukrowych. Na ziemniaku hodowla ma wygląd grubego, tłustego nalotu o śluzowatej spoistości. W mleku pod wpływem tych bakteryj nawet po 12 dniach niema zmian w pokojowej temperaturze, a w 37° już po upływie 2 — 3 dni mleko się ścina i serwatka oddziela od skrzepu.

Do celów różnicowania należy pamiętać, że micr. lactis *Hueppe*, micr. acidi lactis i sphaerococcus acidi lactis *Marpmann* oraz streptococcus acidi lactici *Grotenfeldt* żelatyny nie rozrzedzają.

Bacillus acidificans longissimus Lafar s. lactobacillus Delbrücki ma zwykle 2.5 μ długości, nieraz jednak 50 razy większą, i 1 μ grubości. Drobnoustrój ten wytwarza w zacierach gorzelnianych wielką ilość kwasu, w mleku zaś nie rozwija się.

Z powyższego widzimy, jaki chaos panuje w systematyce bakteryj wogóle, drobnoustrojów kwasu mlekowego w szczególności: rozpoznanie gatunku przedstawia w praktyce nieraz olbrzymie trudności. Liczba drobnoustrojów kwasu mlekowego powyższym spisem nie jest zgoła wyczerpaną; wspomnę tu jeszcze o następujących gatunkach: *bact. casei I i II* (*Leichmann i Bazarewskij*), *bac. pabuli acidi I i II Weiss*, *bac. Güntheri var. inactiva Aderhold*, *streptococcus casei* i in. Niżej będzie mowa jeszcze o drobnoustrojach *Miecznikowa*. Pewne dążenie do usy-



Rys. 18. *Lactobacillus Delbrücki* Preparat pow. 800 razy, symbioza z drożdżakami.

stematyzowania tylu różnorodnych odmian i modyfikacyj wykazał *Beijerinck* (42), który wszystkie czynne bakterye kwasu mlekowego podzielił na laktokoki i laktobakterye: lactococcus lactis i hollandicus, lactobacillus caucasicus, longus, fragilis, conglomeratus, fermentum i Delbrücki. *Syniewski* (3) zaś dzieli omawiane bakterye na dwie grupy: 1) bakterye, które wytwarzają kwas mlekowy tak z maltozy, jak i z cukru mlecznego, oraz 2) bakterye, które kwasu mlekowego z tego drugiego cukru nie wytwarzają. Podział taki jednak nie można uważać za udatny.

Chaos w systematyce danych bakteryj polega na tem, że jedni autorzy różnicowali je na mocy morfologicznych i kulturalnych własności, inni zaś brali pod uwagę fizyologiczne cechy, niektórzy wreszcie opierali się wyłącznie na obecności drobnoustrojów w pewnych środowiskach, jak serze, mleku,—i stąd pochodzi taka gmatwanina pojęć i opisów. Jeszcze większe zamieszanie wprowadzili ci (*Leichmann i Weigmann*), którzy pod dwie nazwy zbiorowe „streptococcus lacticus“ i bacillus aërogenes“ podporządkować chcieli wszystkie powyżej wyszczególnione gatunki, tembardziej że błędnie zmieszano z pojęciem stałych bakteryj kwasu mlekowego gatunek drobnoustrojów chorobotwórczych dla człowieka i powodujący tylkę wadę mleka, za jaki na mocy wieloletniej praktyki uważam właśnie bac. lactis aërogenes. Ten ostatni jedynie możnaby zaliczyć do grupy „względnych i wypadkowych“ drobnoustrojów kwasu mlekowego, do jakich między innemi należą staphylococcus i streptococcus pyogenes, bac. pyogenes foetidus, microc. mastitidis krów i owiec i t. p. O bakteryach, wytwarzających równocześnie kwas i podpuszczkę, t. zw. *bakteryach Gorini* mowa jest w rozdz. następującym V-ym. W rozdz. VI o wadach mleka umieszczam opis tych bakteryj, wytwarzających kwaśnienie mleka i równocześnie będących szkodliwemi pasożytami mlecznemi, naprz. t. z. grupa „coli-aërogenes“.

Za *normalną florę masła* uważa się bact. fluorescens liquefaciens, bact. prodigiosum, oidium lactis, penicillium glaucum i cladosporium butyri. W praktyce maślarskiej często stosują mylną zasadę: śmietanę pasteryzują w celu utrwalenia masła, ale następnie przez mycie go nieodpowiednią wodą ponownie zakażają, przytem flora wprowadzona przez wodę bywa szkodliwszą dla produktu i spożywców od pierwotnej flory mlecznej (stąd wniosek, że i woda winna być wyjałowiona), a naczynie do masła wewnątrz parafinowane, jak zaleca *Rogers* (43). Oidium lactis i penicillium glaucum rozkładają tłuszcz w mniejszym stopniu, niż wymienione wyżej bakterye, rozmnażające się w maśle niesolonem. Dzięki prawidłowemu opakowaniu, masło duńskie zawiera tylko bakterye kwasu mlekowego i drożdżaki (przeważnie to-

rula). Jak udowodnił *Orla-Jensen* (42), obecność bakteryj kwasu mlekowego sprzyja rozwojowi drożdżaków i pleśni.

* * *

Jeżeli naturalne siły ustroju są niewystarczające w walce ze szkodliwemi różnemi czynnikami, jeżeli organizm człowieka ulega wcześniej, niżby należało, starzeniu się i śmierci, to przyczyną tego zjawiska bywają bakterye, które w niezliczonej ilości rozmnażają się w przewodzie pokarmowym, a w szczególności w jelicie grubem, według współczesnej, powiedzmy — modnej *teoryi Miecznikowa*, która w głównych zarysach przedstawia się, jak następuje (44). W ustroju człowieka i zwierząt wytwarzają się nietylko produkty własnej wymiany materyi, lecz też olbrzymia masa bakteryj powoduje rozkład substancyj białkowych i innych w przewodzie pokarmowym, a produkty rozkładowe—jako to: kwasy mlekowy, masłowy, amidokwasy, siarkoetery, siarkowodór, wyskok i t. p. — dostają się z jelit do krwi, działając na organizm, jako trucizny. Za najszkodliwsze w tym kierunku uważa *Miecznikow* bakterye, wywołujące sprawy gnicia, którego wytworami są ptomainy, być może nawet cytotoksyny. Flora przewodu pokarmowego zmienia się zależnie od pokarmu. Czy obecność stała różnych drobnoustrojów w przewodzie pokarmowym jest niezbędną czy też szkodliwą, było to przedmiotem badań wielu autorów. *Miecznikow* się skłania do drugiego poglądu. Najbardziej powiększają ilość bakteryj w kiszkach pokarmy surowe; gotowanie mleka lub wody do pewnego stopnia zapobiega wprowadzeniu bakteryj, choć zupełnie zabezpieczyć się od nich niepodobna. Zresztą, nietyle ilość, co jakość bakteryj odgrywa główną rolę, w szczególności szkodliwą jest obecność masy bakteryj gnilnych, powodujących rozkład substancyj białkowych. W produktach tych ostatnich, wchłanianych do ustroju, upatruje *Miecznikow* główne źródło szkodliwych wpływów i przyczynę przyspieszania zmian starczych w tkankach, jako to zanik pierwocin miąższowych. a w szczególności komórek nerwowych i gruczołowych, rozwój tkanki łącznej, obniżenie natężenia spraw w przemianie materyi, mineralizacyę tkanek (naprz. zwapnienie tętnic w miażdżycy) i wreszcie ogólne upośledzenie odporności ustroju względem szkodliwych wpływów. O usunięciu bakteryj gnilnych drogą usuwania jelita grubego ani też zapomocą środków przeciwgnilnych niema mowy dla wielu powodów. Pozostała więc inna droga, a mianowicie — jak mówi *N. Cybulski* (44): „należało więc znaleźć coś takiego, coby nie działało szkodliwie ani na przewód pokarmowy, ani na cały ustrój, lecz coby przeciwnie podnosiło odpor-

ność szlachetnych pierwocin ustroju i jednocześnie zmieniało tę dziką, niestałą florę przewodu pokarmowego na florę kulturalną, pożyteczną. Jeżeli pewnych gatunków drobnoustrojów szkodliwych nie można zupełnie usunąć, to przynajmniej wypada dążyć do tego, ażeby zapomocą jakiegoś środka uczynić je nieszkodliwemi przez czas pobytu w ustroju. Środek taki nasunęły *Miecznikowowi* badania nad działaniem kwasu mlekowego na bakterye gnilne, oraz spostrzeżenia, dotyczące wieku ludzi w tych krajach, w których kwas mlekowy wchodzi w znacznej ilości w skład pożywienia mieszkańców. Naprzód powszechnie znaną jest rzeczą, że mleko kwaśne nietylko nie ulega gniciu, lecz że nawet chroni inne środki spożywcze od zepsucia się, jak naprz. mięso, zanurzone do mleka kwaśnego lub serwatki. Wystarczy zobojętnić mleko lub serwatkę sodą, a gnicie bezzwłocznie się rozpoczyna. Lecz nietylko stwierdzono, że kwas mlekowy działa jako środek przeciwgnilny poza ustrojem, istnieje dużo spostrzeżeń, że takie samo działanie ma ten kwas również w ustroju.

Bakterye gnilne mogą działać i rozwijać się tylko w odczynie zasadowym. Już sama więc zmiana odczynu jest warunkiem, który rozwój bakteryj gnilnych, a także wszystkich tych, które żyją w środowisku zasadowem, uniemożliwia. Wprawdzie one nie giną, ale stają się niezdolne do rozwoju i nie wywierają żadnego działania na te substancye, które im ulegają. Oddawna także wiadomo, że w chorobach kiszek, szczególnie u dzieci, w których następuje w jelitach rozwój bakteryj gnilnych, używanie mleka wyjałowionego działa jako środek leczniczy. Badania *Bienstock'a, Tissier'a i Martelly'ego* dowiodły, że gnicie mleka powstrzymują bakterye, które wywołują kiśnienie mleka i zamieniają cukier na kwas mlekowy. Są to t. zw. bakterye kwasu mlekowego. Bakteryj takich jest bardzo wiele gatunków i należą one do najbardziej rozpowszechnionych na powierzchni ziemi. Można je znaleść w powietrzu, a więc na powierzchni roślin, owoców, w wodzie, w gruncie i t. p. One to, dostając się do mleka z powietrza lub z przedmiotów, z któremi się mleko styka i rozwijając się w mleku, wywołują jego kiśnienie. Tym bakteryom zawdzięcza swój kwaskowaty smak także kefir i kumys, w których one działają obok komórek drożdżowych, wywołujących fermentacyę wyskokową. Dlatego też, podobnie jak sam kwas mlekowy lub mleko kwaśne, i te napoje wstrzymują fermentacyę gnilną w przewodzie pokarmowym.

I tak *Rovighny* wypijał codziennie $1^1/_2$ litra kefiru i po kilku dniach stwierdził, że z moczu jego zupełnie znikł indykan i znacznie się zmniejszyła ilość siarkoeterów. Podobne zjawiska stwierdzają *Grundzach, Schmitz i Singer*, którzy, wprowadzając kwas mlekowy do przewodu pokarmowego, stwierdzili zmniejszenie się siarkoeterów w moczu,

jako wyraz obniżenia się spraw gnicia. Tem się prawdopodobnie tłómaczy skuteczne działanie kwasu mlekowego w wielu chorobach przewodu pokarmowego, jak biegunka u niemowląt, nieżyty jelit u suchotników, a nawet i cholera azyatycka.

Był czas, kiedy niektórzy z fizyologów uważali kwas mlekowy, powstający w mięśniach, za przyczynę znużenia mięśni, lecz doświadczenia *Nenckiego i Sieberowej* stwierdziły, że u pewnej osoby, cierpiącej na cukromocz, nawet po wprowadzeniu 80 grm. kwasu mlekowego w przeciągu 4 dni nie zdołano stwierdzić ani śladu tego kwasu w moczu, a u chorej zauważyć jakichkolwiek zaburzeń. W innych doświadczeniach wprowadzony kwas mlekowy można było wprawdzie stwierdzić w moczu, lecz szkodliwych następstw nie zauważono. Oczywiście więc kwas mlekowy albo ulega w ustroju całkowicie spaleniu, albo zostaje wydzielony przez nerki; w żadnym razie jednakże nie można uważać go za wytwór szkodliwy, przynajmniej w tych ilościach, w których on w pokarmach się znajduje. Zresztą wiemy, że oprócz rozmaitych rodzajów mleka kwaśnego, jak nasze mleko kwaśne lub „prostokwasza" rosyjska, które się wytwarzają w sposób naturalny, wskutek dostawania się do mleka bakteryj mlecznych, tureckiego lub bułgarskiego *Yaourthu* lub *Leben raib*, używanego w Egipcie, które się sporządza z mleka gotowanego przez zakażenie go zakwasem czyli małą ilością poprzednio skiszonego mleka,—używa ludzkość całego szeregu innych pokarmów i napojów, w których główną rolę odgrywa kwas mlekowy, wytworzony przez te same bakterye, jak naprzykład ogórki kiszone, kapusta kiszona, barszcz burakowy, a także zwykły chleb razowy i t. p. Do niektórych z tych pokarmów ludność, szczególnie wiejska, przywiązuje osobne znaczenie i uważa je za pokarmy zdrowsze od innych lub czyszczące krew, jak naprz. kiszona kapusta. W wielu miejscowościach środkowej Afryki, jak również w niektórych okolicach Bułgaryi, stanowi mleko kwaśne główny artykuł pożywienia. I rzeczywiście, sprawozdania ze wszystkich tych miejscowości stwierdzają, że ludność tych okolic nietylko fizycznie dobrze się przedstawia, ale że nadto jest bardzo długowieczną; tak *Lima* doniósł *Miecznikowowi*, że powróciwszy po długoletniej niebytności do kraju *Mossamedów* (Afryka), znalazł tam swoich znajomych z przed wielu lat bez zmiany, bez żadnych objawów starczych. Tak samo *Nogueira* podaje, że w południowej Angole, w której główny pokarm ludności stanowi mleko, można spotkać bardzo dużo ludzi nadzwyczaj starych. *Grigorow*, bułgar, w pewnej okolicy, w której yaourth jest głównym pokarmem, znalazł ogromną liczbę osób stuletnich. I rzeczywiście departament sanitarny Bułgaryi stwierdził, że w całym kraju (około 4 miljonów) znajduje się 330 osób, mających przeszło 100 lat, co stanowi 88 osób na 1 miljon

mieszkańców, natomiast w całej Europie na tę samą liczbę ludności stwierdza statystyka niespełna 2 osoby stuletnie. Podobnież *Chemin* w swojej pracy „O stuletnich“ wspomina, że głównym pokarmem wielu z nich była dyeta mleczna.

Miecznikow w rozprawie „Quelques remarques sur le lait aigri“, wspomina o fakcie, podanym przez inżyniera *Simina* z Kaukazu, dotyczącym pewnej kobiety z plemienia *Ossetynów*, *Thense Abalva*, która dożyła 180 lat; była to kobieta zdrowa, jeszcze mogąca prowadzić gospodarstwo i szyć. Jej głównym pokarmem przez długi szereg lat był chleb jęczmienny i maślanka, która, jak wiadomo, zawiera stosunkowo dużo bakteryj mlecznych.

W tych i innych faktach upatruje *Miecznikow* potwierdzenie swego zapatrywania, że przedwczesność naszego starzenia się jest skutkiem przewlekłego zatrucia się z przewodu pokarmowego, oraz że środkiem, który może zapobiedz temu i w znacznym stopniu zmniejszyć złe skutki rozkładu pokarmów w jelicie grubem, jest kwas mlekowy i te przetwory, które go zawierają, a także same bakterye kwasu mlekowego. Najbardziej odpowiednim z tych wszystkich przetworów jest niewątpliwie mleko kwaśne. Lecz zważywszy, że mleko zwykłe może zawierać, oprócz bakteryj mlecznych, także rozmaite inne drobnoustroje, a niekiedy nawet szkodliwe, naprz. gruźlicze, błonicze, durowe, cholery i inne, które z mlekiem mogą być wniesione do ustroju i w ten sposób mogą wywołać jego zakażenie, oraz ze samo sporządzenie mleka kwaśnego jest bardzo niejednakowe i daje przetwór, często tak pod względem smaku, jakoteż własności fizycznych nieodpowiedni (naprz. zmiany śluzowate w mleku), przechylił się *Miecznikow* odrazu na stronę yaourthu czyli t. zw. mleka kwaśnego bułgarskiego, które sporządza się z mleka gotowanego zapomocą zakwasu z poprzedniego mleka. Badania jednak tak Lebenu egipskiego, jak również mleka bułgarskiego, dokonane przez *Grigorowa* i *Michelsohna* dowiodły, że i w tych przetworach mleka nie mamy do czynienia wyłącznie tylko z bakteryami mlecznemi, lecz że przeciwnie tak w lebenie, jak w yaourcie istnieje conajmniej kilka gatunków drobnoustrojów, z których jedne wytwarzają kwas mlekowy, inne natomiast wyskok. Prócz tego, jak *Grigorow* tak i *Michelsohn* stwierdzili obecność drożdży, a nadto sam *Miecznikow* stwierdził obecność „torula rosea“.

Wszystkie te spostrzeżenia zmusiły *Miecznikowa* do odrzucenia także yaourthu i do szukania takiego sposobu przetwarzania mleka, któryby dawał zupełną pewność, że przetwór używany jest czysty, nie zawiera żadnych szkodliwych drobnoustrojów, ani ich zarodników, i że ilość wytworzonego kwasu mlekowego jest odpowiednią. Nadto nale-

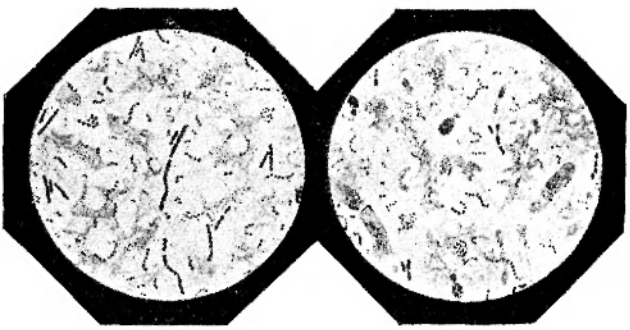
żało nie spuszczać z uwagi i tej okoliczności, że wprowadzone do przewodu pokarmowego bakterye podlegają działaniu soku żołądkowego, oraz że pokarmy nasze zawierają, oprócz cukru mlecznego, także cukier trzcinowy lub gronowy.

To nowe zadanie — jak mówi *Cybulski* (l. c.) — rozwiązał *Miecznikow* również w sposób, jak się zdaje, najzupełniej zadawalający. *Grigorow* w pracowni *Massola* w Genewie, *Michelsohn* w zakładzie Pasteura zbadali florę yaourthu i lebenu. Flory te okazały się podobne i składały się tak w oryginalnem mleku bułgarskiem i otrzymanem z Egiptu, jakoteż w znajdującem się w handlu w Paryżu, z kilku gatunków drobnoustrojów, przeważnie z bakteryj kwasu mlekowego i komórek drożdżowych. W paryskiem mleku bułgarskiem stwierdzono nadto obecność torula rosea, podobnej do tej, która—jak podaje *Miecznikow*—sprzyja rozwojowi bakteryj durowych i cholerycznych w doświadczeniach na królikach. Podobne badania wykonali także *Rist Khoury* co do lebenu egipskiego i stwierdzili, że flora tegoż zawiera 5 odrębnych gatunków: trzy gatunki bakteryj i dwa drożdżaków. Wszystkie trzy gatunki bakteryj wytwarzają kwas mlekowy, drożdżaki zaś wyskok. Badania te wykryły, że leben, chociaż nie płynny, jest przetworem, podobnym bardzo do kefiru. I tu i tam obok fermentacyi mlecznej odbywa się także fermentacya wyskokowa.

Z doświadczeń *Heupela* nad gatunkami bakteryj, otrzymanemi z yaourthu, okazało się, że nie wszystkie gatunki są jednakowo czynne: powiodło się wyosobnić wśród nich jeden, którego działanie było najsilniejsze. Czystej hodowli tych bakteryj użył *Miecznikow* do sporządzania mleka kwaśnego z mleka przegotowanego i w ten sposób miał nadzieję uzyskać mleko kwaśne, pozbawione wszelkich szkodliwych składników—tak drobnoustrojów jak i ich wytworów. Jednakże, sporządzone w ten sposób mleko kwaśne miało smak niezupełnie przyjemny, a to z powodu, że te same bakterye rozkładały także tłuszcz. Rozkładu tłuszczu nie można było stwierdzić, gdy do produkcyi mleka kwaśnego użyto mleka chudego, tj. zbieranego, jednakże smak mimoto pozostawiał dużo do życzenia. Z tego wynikało, że smak mleka zwykłego, jak również yaourthu musi zależeć od obecności innych bakteryj. Zaczęto więc na próbę dodawać inne gatunki. Badania te wykazały, że dodanie jednego nowego gatunku, wyhodowanego ze zwykłego mleka kwaśnego, który działa wprawdzie na cukier słabo, lecz zato jest zupełnie nieszkodliwym i obojętnym, zmienia zupełnie smak mleka i czyni go przyjemnym. W ten sposób, dzięki usiłowaniom *Miecznikowa*, uzyskano możność sporządzania mleka kwaśnego z mleka przegotowanego zapomocą czystych hodowli tylko dwóch gatunków bakteryi. *Ze stanowiska hygieny nie można temu sposobowi uczynić żadne-*

go zarzutu, tembardziej, że tylko w ten sposób przy zachowaniu odpowiednich warunków, można uzyskać przetwór, mający zawsze jednakowy skład chemiczny i cechy fizyczne.

Mleko, wytworzone tym sposobem, tj. zapomocą czystych hodowli, ma, jak się okazało, liczne zalety. Przedewszystkiem 1) jest smaczne i nawet przy użyciu w ciągu dłuższego czasu nie wywołuje wstrętu. 2) Używane codziennie w ilości od 500 do 700 grm. reguluje w znacznym stopniu czynność przewodu pokarmowego i nerek. 3) Użyte w pewnych zaburzeniach w przewodzie pokarmowym łagodzi te zaburzenia i działa jako środek leczniczy. 4) Rozbiór mleka, sporządzonego według tego sposobu, wykonany przez *Fouarda* w zakładzie *Pasteura*, stwierdził, że w czasie, gdy się staje odpowiedniem do spożycia, zawiera ono około 10 grm. kwasu mlekowego w litrze, a nadto około 30% kazeiny w stanie rozpuszczonym, tak że pod tym wzglę-



Rys. 19. *Bakterye lactobacilliny Mlecznikowa* powiększ. około 1000 razy.

Rys. 20. *Bakterye z drożdżami zwykłego, samoistnego skisania mleka*

(według „Le Ferment").

dem nie ustępuje co do strawności kefirowi. 5) Fosforan wapniowy, który stanowi główną składową część soli mleka, przechodzi do rozczynu również pod wpływem fermentacyi w ilości około 68%.

Spostrzeżenia te więc najzupełniej przekonały, że mleko sporządzone sposobem *Mlecznikowa*, t. j. zapomocą czystych hodowli bakteryj mlecznych, pod względem jakości nie ustępuje w niczem dotychczas używanym rodzajom mleka, posiada zaś nad wszystkimi innemi tę wyższość, że nie zawiera w sobie żadnych substancyj, ani wytworów szkodliwych. Nadto doświadczenia *Cohendy'ego* stwierdziły, że oba te gatunki bakteryj mlecznych mogą znosić stosunkowo wysokie ciepłoty i że wprowadzone do przewodu pokarmowego mogą się w nim dalej rozwijać. Nadto *Remy* wykazał, że posiadają one zdolność za-

miany w kwas mlekowy nie tylko cukru mlecznego, lecz także cukru trzcinowego i gronowego. Oczywiście więc, że gdy po wprowadzeniu do jelit, bakterye te znajdą się w obecności któregokolwiek z wymienionych gatunków cukru, mogą jego kosztem wytwarzać kwas mlekowy i w ten sposób w jelitach i w szczególności w jelicie grubem, za pośrednictwem wytwarzającego się kwasu mlekowego, wstrzymać rozwój innych drobnoustrojów, głównie zaś bakteryj gnilnych. Użycie więc tego mleka, sporządzonego za pomocą czystych hodowli wpływa na zmianę flory przewodu pokarmowego i pozwala zamiast przypadkowych, zmiennych albo szkodliwych gatunków, hodować gatunek pożyteczny, a już pod żadnym względem nieszkodliwy ani sam przez się, ani przez swe wytwory przemiany. Fakt ten posiada jeszcze i tę doniosłość, że podaje nam niejako przykład nowego sposobu leczniczego, wskazuje nowy sposób walki z zaburzeniami w ustroju ludzkim lub zwierzęcym: hodujemy jedne drobnonstroje, ażeby z pomocą ich rozwoju powstrzymać rozwój innych. Tu już nie wchodzą w grę toksyny, albo antytoksyny, lecz żywe bakterye, ich hodowla, i korzysta się niejako *in statu nascendi* z wytworów, które powstają pod wpływem tych bakteryj. Zasadową wydzielinę jelit zobojętnia oczywiście wciąż powstający kwas mlekowy, i ta jego ciągła obecność przeszkadza rozwojowi tych drobnoustrojów, które dla swego rozwoju wymagają środowiska zasadowego. Mając czyste hodowle takich skutecznych bakteryj, możemy się posługiwać już nietylko mlekiem, chociaż tę postać *Miecznikow* uważa za najodpowiedniejszą, lecz także innymi przetworami w postaci proszku, pastylek i t. p. W obecnej chwili posiadamy już szereg spostrzeżeń, które wskazują na skuteczne działanie takich czystych hodowli w rozmaitych zaburzeniach przewodu pokarmowego tak u dzieci, jak również u dorosłych. Są to spostrzeżenia *J. Brudzińskiego i Tissiera.*

Bakterye bułgarskie (bac. bulgaricus) poraz pierwszy zbadali i opisali *Rist i Khoury*, którzy wyosobnili je z fermentujących napojów mlecznych, używanych w Egipcie pod nazwą yogourth i leben, ale więcej znane są od r. 1903, gdy wykryli je *Cohendy i Michelson* w laboratorium Miecznikowa w Paryżu i *Grigorow* w labor. Massol'a w Genewie. Bakterye te wytwarzają znacznie więcej kwasu (do 3%) od innych bakteryj kwasu mlekowego (wytwarzajacych nie więcej nad 1%).

Bakterye bułgarskie są to długie (do 10 — 15 μ), cienkie laseczniki, grupujące się w witkach, bez zarodników, barwią się według metody Grama. Mleko pod ich wpływem ścina się równomiernie, prawie nie wydzielając serwatki. Mleko z dodatkiem lakmusu początkowo zlekka różowieje, w późniejszych okresach górna warstwa,

$^1/_2$ ctm. grubości, nabiera intensywnej barwy różowej, dolna zaś żółtobiałej. Z biegiem czasu różowa warstwa przenika wgłąb i po 1 — 2 miesiącach dochodzi aż do dna.

Prawie wyłączną pożywką dla tych drobnoustrojów jest mleko, w podłożach bezcukrowych nie rozmnażają się prawie wcale *(Cohendy)*; wolno rosnące kolonie w agarze cukrowym po 4 — 5 dniach mają kształt drobnych kwiecistych tworów. Bulion cukrowy zlekka mętnieje. Optimum 32 — 37°. Ścięte mleko po 15 — 20 godzinach nabiera cech śluzowatych. *Biełonowskij* (45) stwierdził, że dodatek do hodowli mlecznej cukru mlecznego, zamiast zwiększać, zmniejsza ilość wytwarzanego kwasu.

Pomysł *Miecznikowa* zastosowania bakteryj bułgarskich do bakteryoterapii znalazł wyjaśnienie w wielu pracach klinicznych i laboratoryjnych. Równoczesne hodowanie tych bakteryi z chorobotwórczemi powoduje zanik ostatnich, które nie mogą rozmnażać się w nadmiernej obecności kwasu. Po wewnętrznem przyjmowaniu laktobacilliny stwierdzono zmniejszenie się procesów fermentacyjnych w kiszkach, zanik w moczu indykanu i eterosiarczanów (produktów gnicia kiszkowego). Próbowano też, podobno z pomyślnym skutkiem przez bakteryoterapię laktobacilinową usunąć z kiszek w czasie choroby i zdrowienia laseczniki duru brzusznego *(Perrot)*, krwawej biegunki *(Agapow i Uspienskij)*, cholery *(German)*, paratyfusu *(Liefmann)* i in.

Mieszaninę hodowli bac. bulgaricus i bac. acidi lactici nazwał *Miecznikow „laktobacilliną"*, a wytwarzaniem jej zajęło się w Paryżu osobne towarzystwo *„Ferment"*.

Sposób przyrządzania mleka kwaśnego z laktobacilliny jest następujący: 1) Najprzód należy przygotować otwarte naczynia objętości pół litra, wymyć je wrzącą wodą i postawić dnem do góry, aby woda z nich wyciekła, lecz nie wycierać na sucho. 2) Przegotować dobrze mleko i wlać je do naczyń, ostudzić do temperatury pokojowej i zdjąć tworzącą się na powierzchni błonkę. 3) Do każdego naczynia nalać 1 flakonik laktobacilliny i przykryć. 4) Postawić naczynia w t° około 30°. 5) O ile temperatura jest prawidłową, skisanie mleka trwa około 6 — 8 godzin; gdy skiśnie mleko, przenieść z naczyniem do chłodnego miejsca na 12 godzin; jeżeli zaś mleka nie przenosi się do lodowni, to w niem zbyt prędko wydziela się serwatka. W chłodnem miejscu mleko kwaśne stać powinno nie dłużej nad dwie doby.

Prócz płynnej, znajduje się w sprzedaży laktobacilina też w proszku, w którego skład wchodzą również laseczniki mleka bułgarskiego razem z innemi drobnoustrojami, nadającemi mleku przyjemny smak. Proszek ten, czyli sucha laktobacillina otrzymuje się z Paryża w her-

metycznie zamkniętych rurkach szklanych i używa się, bądź jako kwas do wytwarzania mleka kwaśnego, bądź też bezpośrednio do wewnątrz w dawce od $^1/_6$ do $^1/_3$ zawartości rurki, jako czysty ferment. W celu przyrządzania mleka kwaśnego z proszku, wsypuje się na 1 porcyę mleka ($^1/_2$ litra) $^1/_3$ zawartości rurki. Istnieją też pastylki laktobacillinowe (comprimés) dla tych, którzy nie mają możności przyrządzać sami mleka kwaśnego lub też czują wstręt wogóle do mleka.

Z pracy *N. Cybulskiego* przytaczam poniżej następujące zakończenie.

Na zasadzie przytoczonych wyżej faktów można, jak się zdaje, stanowczo twierdzić, że drobnoustroje kwasu mlekowego są w ekonomii naszego ustroju czynnikiem w wysokim stopniu pożytecznym i że, troszcząc się o hodowanie ich w przewodzie pokarmowym, przyczyniamy się do wyrobienia pewnej odporności ustroju i zapobiegamy rozwojowi tych wszystkich szkodliwych wytworów, które według wszelkiego prawdopodobieństwa przyspieszają starość, a temsamem skracają życie. Stanowcze jednakże orzeczenie w tym względzie wymaga jeszcze wieloletnich doświadczeń i spostrzeżeń.

Zachodzi pytanie, czy tego samego wyniku nie można osiągnąć prostszą drogą, wprowadzając do naszej codziennej dyety naturalne mleko kwaśne, czy zachodzi potrzeba posługiwania się czystemi hodowlami bakteryj mlecznych, lub sporządzanem za pomocą tych hodowli mlekiem, co z natury rzeczy musi znacznie podnieść koszta tego przetworu.

Odpowiedź na to pytanie ze stanowiska naukowego może być, zdaje mi się, tylko jedna. Jeżeli nawet tam, gdzie dokładnie znamy źródło mleka, nigdy nie możemy mieć pewności, czy mleko przypadkowo nie zostało zakażone jakimiś szkodliwymi drobnoustrojami, które mogą się dostać z powietrza, nawozu, rąk pracujących koło mleka osób, to tembardziej w dużych ogniskach miejskich nie możemy mieć żadnej pewności, że nawet samo mleko nie pochodzi z chorych zwierząt, naprz. gruźliczych. Ponieważ wszystkie drobnoustroje znajdują w mleku podłoże bardzo dogodne dla swego rozwoju, to szczególnie przy małej przypadkowo ilości bakteryj mlecznych lub przy mniej dogodnej dla ich rozwoju ciepłocie, inne drobnoustroje mogą się rozwinąć wcześniej, nim bakterye mleczne wywiążą taką ilość kwasu mlekowego, który rozwój tych szkodliwych drobnoustrojów powstrzyma. Spożywając takie mleko kwaśne, wprowadzamy do przewodu pokarmowego nietylko szkodliwe drobnoustroje, ale także gotowe produkty, które one wytwarzają. Takie mleko kwaśne oczywiście odrazu może

działać szkodliwie i przypadki, w których po spożyciu zwykłego mleka kwaśnego następują zaburzenia, są powszechnie znane.

Dobrze jeszcze, jeżeli te szkodliwe czynniki nadają mleku złe wejrzenie, lub nieprzyjemny smak i zapach, jak to bywa n. p. u nas w górskich okolicach, gdzie prawie powszechnie mleko, w naturalny sposób kiszone, ulega śluzowatemu zwyrodnieniu, jak i w południowych Niemczech, gdzie z tego powodu prawie jest nieznane używanie mleka kwaśnego.

Przed kilkunastu laty, podróżując pieszo w południowej Saksonii i Bawaryi, byłem wprost zdziwiony tem, że ludność wiejska nawet nie słyszała o używaniu kwaśnego mleka, jako pokarmu. A kiedyśmy, nie mając nic innego do wyboru, prosili o kwaśne mleko, patrzano na nas, jak na dzikich ludzi, którzy jadają mleko zepsute. I rzeczywiście mleka nie można było użyć z powodu śluzowatej przemiany kazeiny, zależnej również od osobnego gatunków drobnoustrojów. Prawda, tym nieprawidłowościom kiśnięcia mleka można zapobiedz w znacznej mierze, jeżeli będziemy używali mleka gotowanego i zakwasu „Yaourth“ lub „Leben raïb“. Gotowanie zabija wszystkie bakterye i nie niszczy tylko niektórych zarodników, zresztą przeważnie gatunków nieszkodliwych. Lecz sam zakwas nietylko zawiera, oprócz mlecznych, inne drobnoustroje, ale również może być zanieczyszczony przypadkowymi drobnoustrojami, co przy dalszem przeszczepianiu z jednego mleka na drugie może się znacznie spotęgować. Natomiast, chcąc usunąć szkodliwe następstwa działania na nasz ustrój rozmaitych wytworów rozkładu w przewodzie pokarmowym pod wpływem drobnoustrojów, w szczególności bakteryj gnilnych, musimy uzupełnić nasze codzienne menu pewną ilością mleka kwaśnego, sporządzonego za pomocą czystych hodowli, lub innego przetworu, ktory te hodowle zawiera. Hodowle powinny się składać tylko z najbardziej czynnych gatunków, które żadnych szkodliwych substancyj nie wytwarzają. Cel ten, jak widzieliśmy wyżej, pozwala w zupełności osiągnąć zalecona przez *Mieczńikowa* laktobacillina, szczególnie w postaci kwaśnego mleka. W ten sposób znajdujemy możność kierowania do pewnego stopnia rozwojem flory w naszym przewodzie pokarmowym, co znacznie reguluje jego czynności; za pomocą tego środka nietylko możemy zapobiegać przewlekłemu samozatruciu, lecz także, do pewnego przynajmniej stopnia, usuwać jego skutki. Ta okoliczność wyjaśnia nam również lecznicze działanie laktobacilliny w chorobach nietylko przewodu pokarmowego, ale także nerek, serca i naczyń, a w końcu samej przemiany materyi. Wszystkie dotychczasowe spostrzeżenia świadczą, że ta sama idea, jak również przetwór, zalecany przez *Miecznikowa*, odegra niewątpliwie w przyszłości znaczną rolę w sprawie ochrony zdrowia i „przedłużenia wieku ludzkości“.

* * *

Zakwasy mleczne. Doświadczenie uczy, że masło z podkwaszonej śmietanki ma przyjemniejszy aromat i jest trwalszem, aniżeli ze słodkiej, to też w wielu miejscowościach używają do tego celu wyłącznie śmietanki podkwaszonej i otrzymują dzięki temu produkt o pewnych stałych cechach.

Najprostszym ze sposobów jest ten, że śmietanka w ciągu 24 godzin w odpowiedniej ciepłocie (15—20° C.) samoistnie kwaśnieje: dzieje się to wówczas jedynie prawidłowo, jeżeli zawiera czystą hodowlę drobnoustrojów kwasu mlekowego. Jeżeli jednak znajdują się w niej i inne drobnoustroje w dużej ilości, naprz. bakterye gnilne, to te ostatnie, rozmnażając się szybciej, ujemnie wpływają i tamują rozwój bakteryj kwasu mlekowego, wskutek czego, zamiast kwaskowatego czystego produktu, otrzymuje się gnilny, szkodliwy i nietrwały: kwaśnienie samoistne zależy od przypadku, od t°, od czystości flory bakteryjnej, od domieszek, i dlatego nigdy nie może być pewnem.

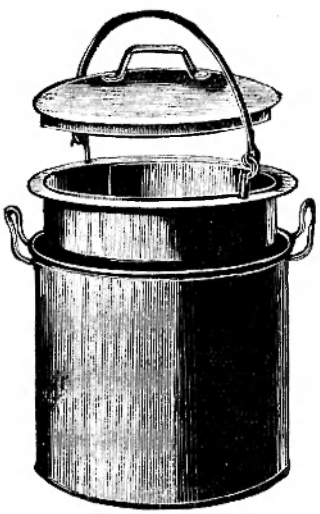
Jaszcze gorsze rezultaty otrzymuje się przez samoistne kwaśnienie pasteryzowanej śmietanki, ponieważ pasteryzacya zabija wszystkie pożyteczne bakterye kwasu mlekowego, pozostają zaś w mleku niezabibitemi zarodniki bakteryj kwasu masłowego i gnilnych, przerastające dość szybko w odpowiedniej temperaturze. Samoistne kwaśnienie zagranicą stosują tylko w gospodarstwach włościańskich, w Polsce z małemi wyjątkami stosowane jest jeszcze powszechnie, — co stanowi dowód zacofania naszej techniki mleczarskiej.

Najstarszy sposób zakwaszania śmietanki polega na dodawaniu hodowli żywotnych bakteryj kwasu mlekowego; te ostatnie — o ile są dodane w dostatecznej ilości — szybko biorą górę nad innemi i doprowadzają śmietankę w dość krótkim czasie do pożądanego stopnia kwasowości. Dobre masło ze śmietanki zakwaszonej można używać, jako kultury bakteryj kwasu mlekowego; dodając je do świeżej lub pasteryzowanej śmietanki, można otrzymać doskonały rezultat. Czystość zakwaszanej śmietanki pod względem bakteryologicznym, tj. czy zawiera wyłącznie bakterye kwasu mlekowego, sprawdzają mleczarze wprawni zapomocą smaku i na mocy zapachu; pracownie zaś naukowe posiłkują się metodami ścisłemi, czyli wyosobniają wszystkie znajdujące się w danym produkcie drobnoustroje w czystych hodowlach.

W sprzedaży, prócz żywych hodowli na podłożach stałych lub płynnych, znajduje się też materyał do zakwaszania w postaci proszku, w którego skład wchodzi kultura bakteryj kwasu mlekowego, zmieszana z pewną obojętną substancyą, naprz. z krochmalem, lub cukrem mlecznym. Jak stwierdził *Weigmann* (46), suche preparaty nietylko stale bywają zakażone obcą, niepożądaną florą, ale nieraz zawierają ją prawie wyłącznie; zamiast nieczystego preparatu, autor ten zaleca sto-

sowanie wysuszonego sera w charakterze zakwasu — w braku hodowli płynnych.

Naczynia z czystą kulturą otwierać trzeba przed samem użyciem. Niektóre zakłady naprz. w Kilonii (Kiel), rozsyłają preparat do zakwaszania, w którego skład, prócz bakteryj kwasu mlekowego, wchodzą i inne drobnoustroje—gatunek bakteryj peptonizujących i odmiana oidium lactis: pierwszy nadaje masłu swoisty przyjemny aromat, a ostatnia ma służyć do utrwalania preparatu drogą utleniania części tworzącego się kwasu mlekowego.



Rys. 21.
Matecznik do zaprawiania kwasu do śmietanki, dla ręcznych maślarni (pojemność naczynia wewn.=10 litrów) firmy Alfa-Nobel w Warszawie.

Specyalne przyrządy do hodowania bakteryj kwasu mlekowego, czyli t. zw. matecznіki, zbudowali *Rosengren*, *Bendixen* i in. Aparat *Rosengrena* ma postać cylindryczną objętości 20—25 litrów, w pokrywie znajdują się dwa otwory na mieszadło i termometr. Czas zakwaszania równa się mniej więcej 18 godzinom w t° 20° C.; do utrzymywania stałej ciepłoty służy osobna zewnętrzna skrzynka izolacyjna. Droższy jest i więcej złożony przyrząd propagicyjny Bendixena.

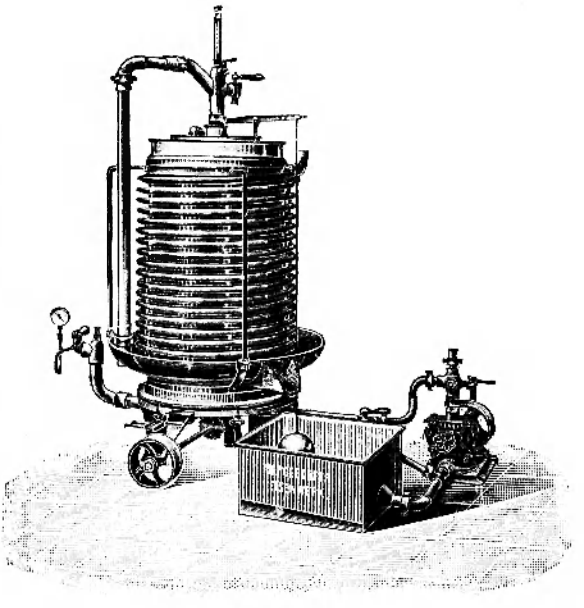
Jako matecznik, można stosować polewane naczynie cynowane lub lepiej kamionkowe gładkie, wstawić je do skrzynki drewnianej i przykryć drewnianą, dziurkowaną pokrywą; do skrzynki nazewnątrz kamionki nakłada się wyparzaną (co pewien czas) i wysuszoną warstwę ubitego filcu.

W dużych mleczarniach stale używają do zakwaszania śmietanki pasteryzowanej bądź czystego, starannie przygotowanego mleka kwaśnego, bądź czystych kultur bakteryj kwasu mlekowego. Postępowanie przytem składa się z następujących czynności (47): 1) wyjałowienie mleka zbieranego, 2) przyrządzanie i rozmnażanie w tem mleku zakwasu, 3) pasteryzowanie śmietanki i 4) zakwaszanie jej. Przed rozpoczęciem tych czynności oblicza się ilość hodowli w stosunku do ilości śmietanki w następujący sposób: na 100 części mleka otrzymuje się przeciętnie 17 części śmietanki, a na 100 cz. śmietanki dodaje się 6 części zakwasu, o ile kwaśnienie ma być ukończone w czasie właściwym; jeżeli zaś ten ostatni nie odgrywa roli, to dawkę można znacznie zmniejszyć, naprz. pół litra zakwasu na 55 — 60 litrów śmietanki. Jedna hodowla wystarcza do wytworzenia 200 butelek zakwasu, czyli

z jednego słoika, zawierającego 100 grm. hodowli, można przyrządzić 20 kg. zakwasu na 350 kg. śmietanki czyli na 2000 kg. mleka. „Podstawowym warunkiem powodzenia — mówi *Chmielewski* (49) — jest użycie nieskazitelnie czystego mleka, pochodzącego z ostatniego udoju i od krów, karmionych zdrową paszą".

Do wyjałowienia mleka zbieranego używa się przyrządów ogrzewających o wysokiem ciśnieniu, a ponieważ po ogrzaniu mleko musi być następnie szybko ochłodzonem, więc do tego celu nadaje się ogrzewacz-oziębiacz (rys. 22), w którym mleko ogrzewa się do 102° C. i natychmiast oziębia do 40° C. W tego rodzaju aparacie wydajność na godzinę dosięga od 800 do 5.000 litrów i stosownie do wielkości cena waha się od 1050 — 3000 marek.

Gdy mleko zostało odpowiednio oziębionem do 35 — 40° C., dodaje się doń we wskazanym wyżej stosunku kultura czyli zawartość słoika, dokładnie się miesza, wstawia naczynie z mlekiem do beczki, ogrzanej do 30 — 34° C., w ciągu pierwszych 2 — 3 godzin miesza kilkakrotnie i wreszcie pozostawia w spokoju. Przed użyciem probuje się smak zakwasu i — o ile jest bez zarzutu — wlewa go do śmietany, pozostawiając na dzień następny, i ta część służy do przyrządzenia zakwasu z mleka świeżo wyjałowionego czyli do t. zw. rozmnażania zakwasu. Przenosząc w ten sposób część tego ostatniego do mleka, świeżo wyjałowionego, rozmnażamy zakwas przez pewien czas (do kilku tygodni), poczem mleczarnia sprowadzić winna świeżą hodowlę z instytutu bakteryologicznego, ponieważ zakwas przez wielokrotne przelewanie z naczynia do naczynia mógł uledz zanieczyszczeniu.



Rys. 22.
Ogrzewacz-oziębiacz
systemu fabryki Bergedorfskiej.
(Alfa-Nobel w Warszawie).

Przed zakwaszeniem śmietana podlega pasteryzowaniu w specyalnych przyrządach (rys 23) w większych mleczarniach, a w mniej-

szych przez zwykłe wstawienie naczynia z śmietanką do beczki z wodą, ogrzaną do 80° C., na przeciąg 40 minut i z zachowaniem pewnych ostrożności. Po pasteryzowaniu śmietana podlega szybkiemu oziębieniu poniżej 10° C., a przed samem dodaniem zakwasu ogrzewa się ponownie do 15—20° C. Zarówno w czasie rozmnażania zakwasu, jak i przy zakwaszaniu śmietany należy wieczorem wykonać próbę kwasowości śmietany: tak mleko do zakwasu, jak śmietana powinny być słabokwaśne. Ten proces kwaśnienia przyspiesza się przez ogrzewanie, opóźnia przez ochładzanie. W wielu majątkach zakwaszają śmietanę niepasteryzowaną, ale i o wiele racyonalniej jest stosować pasteryzacyę, zwłaszcza jeżeli masło było uprzednio wadliwem.

Zamiast mleka chudego, ubogiego w bakterye, niektórzy mleczarze przygotowują zakwas na mleku pełnem, wychodząc z założenia, że warstwa śmietany stanowi ochronę przed zakażeniem bakteryami z powietrza. Podręcznik techniki mleczarskiej *Chmielewskiego* (II wyd.) daje dobre, szczegółowe wskazówki zakwaszania śmietany i wyrobu masła.

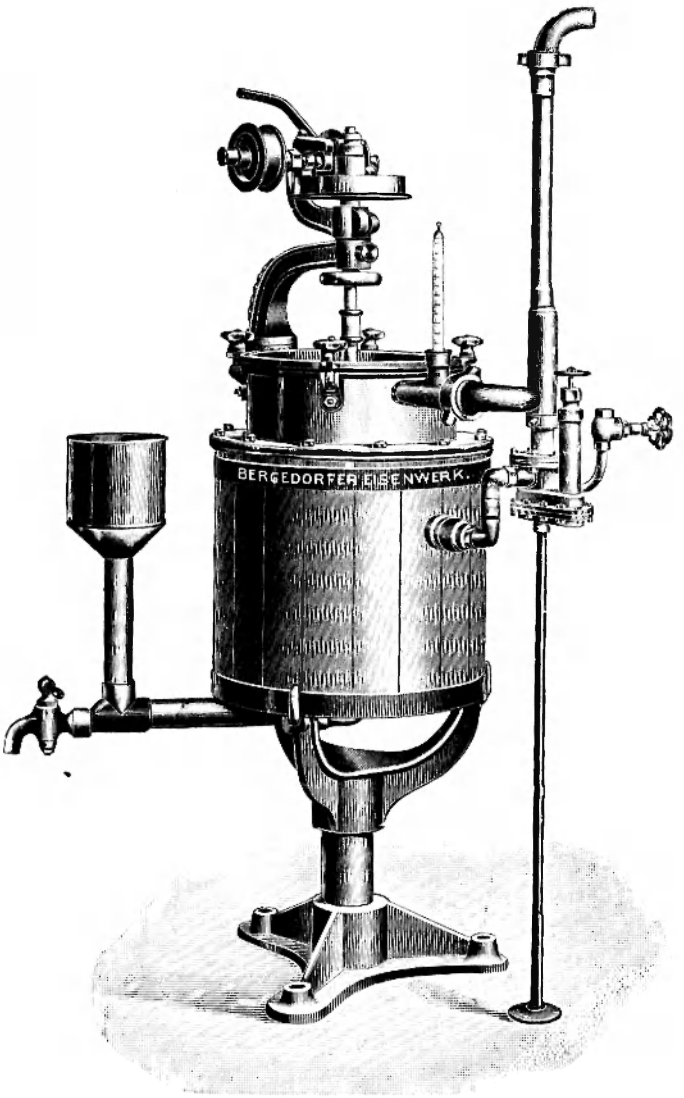
Nie można tu pominąć milczeniem odwrotnego zjawiska, spostrzeganego przez niektórych autorów (50), że w mleku w naczyniach otwartych zdarza się pewne czasowe zmniejszenie kwasowości, co możnaby stawiać w związku z utratą kwasu węglowego. Według *Kirstena*, okres inkubacyjny, w którym rozmnażają się bakterye kwasu mlekowego, choć nie zwiększa się kwasowość mleka, zależy od tego, że wytwarza się tyle tylko kwasu mlekowego, ile odpowiada utracie kwasu węglowego, czyli zależy od dwóch wielkości, z których jedna się zwiększa, a druga równocześnie zmniejsza.

*

* *

Do zjawisk fermentacyi mleka zalicza się też *ferm. kwaso-propionowa* z rozkładem cukru na kwasy propionowy, octowy i węglowy, ostatni z nich powoduje porowatość serów (*Clark* 51). *Freudenreich* (52) wyosobnił *bact. acidi propionici*, b. krótkie nieruchome laseczniki bez zarodników (Gram +), w dwu modyfikacyach: mod. „a" bierze udział w dojrzewaniu serów emmentalskich, zbliżona jest w działaniu do bact. lactis acidi, ale nie ścina mleka; mod. „b", zbliżona morfologicznie do laseczników błoniczych, ścina mleko. Bakterye kwasu propionowego— według *Burri* (50) — znajdują się stale w kale krowim i stąd przedostają się do mleka.

Fermentacya kwaso-masłowa powoduje wytwarzanie szeregu produktów, jak wodór, kwasy: masłowy, węglowy, mlekowy, pro-



Rys. 23.
Pasteryzator do śmietanki.
(Alfa-Nobel w Warszawie).

pionowy, octowy, mrówkowy i alkohole. Pierwszy bakterye kwasu masłowego opisał w r. 1861 *Pasteur*. W innem miejscu wspominamy o należących do tej grupy *bac. saccharobutyricus mobilis et immobilis Grassberger i Schattenfroh:* nieruchoma odmiana zdarza się — według *Barthel'a* (54)—znacznie częściej w mleku od ruchomej. Bak-

terye te stale znajdują się w kale ludzi i zwierząt i mają cechy zbliżone do *b. perfringens Tissier* (55).

Od powyższych zjawisk odróżniać trzeba fermentacyę białkowych ciał, czyli gnicie, w którem biorą udział jedno po drugiem dwa zjawiska: 1) proteoliza lub peptonizacya pod wpływem bakteryjnych proteaz (proteolitycznych fermentów), przyczem ciała proteinowe rozkładają się na pepton i inne produkty, ale nie dalej, jak do kwasów aminowych i 2) dalszy rozkład kwasów aminowych z wytwarzaniem amoniaku, indolu, skatolu itp., pod wpływem innych fermentów bakteryjnych — amidazy, oksydazy i reduktazy. Do rzędu bakteryj gnilnych zaliczają się bezzarodnikowe — *bac. fluorescens liquefaciens, b. coli com., proteus vulgaris, b. prodigiosus, b. peptonificans* i in., zarodnikowce — grupy *bac. subtilis i mesentericus vulg.*, beztlenowce —*paraplectrum s. plectridium foetidum, b. botulinus, b. Chauvoei* i in.

*

* *

Do produktów *fermentacyi mieszanej* należą przedewszystkiem *kefir, kumys*, dalej *„leben raïb“*, *„yaourte“*, huślanka, urda i in.

Zanim przejdziemy do opisu poszczególnych produktów, kilka słów poświęcić wprzód należy t. zw. *fermentacyi alkoholowej*, która ma też miejsce w fermentacyach mieszanych i która odbywać się może pod wpływem grzybków drożdżowych, pleśniaków oraz bakteryj.

Z pośród rozkładających cukier mleczny drożdżaków najbardziej znanym był *saccharomyces lactis acidi Grotenfelt*, później wyosobiono cały szereg zbliżonych gatunków, jako to *sacchar. Freudenreich-Jensen, sacchar. fragilis kefir Jörgensen* i grupa *torula*. Drożdżaki *Grotenfelta* wytwarzają dość dużo alkoholu, zwłaszcza przy zobojętnianiu nadmiaru kwasu w mleku węglanem wapnia. Niektóre gatunki grzybków drożdżowych nadają mleku pewien przyjemny swoisty zapach. Ilość wyskoku, wytwarzanego pod wpływem saccharomyces fragilis jest niewielką: w wodzie drożdżowej z 10% laktozy tworzy się po 8 dniach 1%, a po czterech miesiącach 4% wyskoku (na wagę). Francuscy autorzy (*Duclaux, Mazé*) spostrzegli, że w mleku bardzo często się znajdują i wywołują fermentacyę alkoholową grzybki drożdżowe („saccharomyces“) lub dzikie drożdżaki „torula“, znajdujące się obficie w pyle; mleko z dzikiemi drożdżakami posiada nieprzyjemny zapach i powoduje niepożądane zmiany w maśle.

Rozkład cukru mlecznego na alkohol i kwas węglowy odbywa się pod wpływem enzymu, zwanego przez *Buchnera zymazą*, wytwarzają-

cą się w komórkach drożdżaków. Jeżeli zmieszać drożdże z piaskiem i ziemią okrzemkową, rozetrzeć mieszaninę w moździerzu i poddać ją ciśnieniu 500 atmosfer, to otrzymuje się sok, który — choć nie posiada komórek — działa na cukier tak samo, jąk drożdże. Taka fermentacya jest zatem „procesem czysto chemicznym i może się odbywać bez udziału żywych komórek, które są potrzebne tylko do wytwarzania enzymu. Odkryciem swojem pogodził *Buchner* teoryę *Liebiga*, według której fermentacya jest procesem czysto chemicznym, z teoryą *Pasteur'a*, tłomaczącą rozkład cukru procesem życiowym drożdży" (*W. Syniewski 3*).

Prócz drożdżaków i pleśniaków, fermentacyę alkoholową mogą spowodować i bakterye, jako-to *bacillus ethaceticus*, *bac. orthobutylicus Grimbert*, *amylobacter butylicum Duclaux*, *bac. Fitzianus* i niektóre inne.



Rys. 24.

Symbioza drożdżaków (*saccharomyces kefir*) z bakteryami (*dispora caucasica*).

Kefir jest to, jak wiadomo, słabo alkaliczny, musujący napój z mleka krowiego, poddanego działaniu t. zw. ziaren kefirowych: te ostatnie składają się z drożdżaków i bakteryj. Już dawniej przypuszczano, że przebiega tu obok siebie kilka różnych procesów fermentacyjnych; przypuszczenie to sprawdziło się (56). Mianowicie okazało się, że bakterye, wchodzące w skład wzmiankowanych ziaren, są to zwyczajne drobnoustroje kwasu mlekowego, które nadają mleku smak kwaskowaty, a sernik pod ich wpływem robi się łatwo strawnym. Drożdże zaś równocześnie wydzielają enzymę, zwaną *laktazą*, zamieniającą cukier mleczny na gronowy, przyczem powstaje równocześnie wyskok i kwas węglowy; przy tej fermentacyi podwójnej powstają jeszcze inne produkty, jak kwas octowy i bursztynowy. Według badań *Freudenreicha* (1895 — 1897), saccharomyces kefir należą do grupy torula, a oprócz nich, znajdują się w kefirze dwa gatunki *paciorkowców* kwasu mlekowego *a* i *b*, oraz *bacillus caucasicus*, znajdujący się

w ogromnej ilości, posiadający na dwóch biegunach błyszczące ziarna, z których powodu bakterye te *Kern* nazwał dispora.

Współżycie drożdżaków i trzech gatunków bakteryj objaśnia *Freudenreich* w następujący sposób.

Pod wpływem streptococcus „b“ mleko podlega hydrolizie, wtedy drożdżaki rozkładają cukier mleczny, streptococcus a współdziała w kwaśnieniu. Rola bac. caucasicus jest dotychczas nieznaną, ale w każdym bądź razie dla otrzymania kefiru niezbędną jest symbioza rozmaitych drobnoustrojów.

Jako niezbędne w fermentacyi kefirowej, uważa *Kuntze* (57) dwa gatunki bakteryj — *bac. esterificans Maassen i bac. kefir*; zapomocą tych bakteryj razem z bakt. kwasu mlekowego i drożdżakami wielu badaczów przygotowywało prawidłowy kefir.

Bakterye kefiru nazywa *Beijerinck* (58) *lactobacillus caucasicus* i przypisuje właśnie im główną rolę w fermentacyi kefirowej, a nie współżyciu kilku gatunków.

Produkty fermentacyi kefirowej są następujące: alkohol etylowy, kwas mlekowy, kwas węglowy, oraz małe ilości kwasu octowego, gliceryny, kwasu bursztynowego i masłowego. W dojrzałym kefirze zwykle znajduje się $1^1/_2\%$ kwasu masłowego i 1% wyskoku. Zawartość białka w kefirze nie podlega zmianom, kazeina znajduje się w postaci bardzo drobnych kłaczków, co ma ważne znaczenie dla wartości dyetetycznej kefiru.

Kilka rozbiorów chemicznych, wykonanych przez *Niederstadta*, dało następujące wyniki:

	1 dniowy kefir	2 dniowy	3 dniowy
Ciężar gat.	0.9980	1.0277	1.0116
Tłuszcz	5.13%	3.91%	3.15%
Kazeina i albumina . . .	3.67%	3.40%	3.68%
Wolne kwasy (obliczone na kwas mlekowy) . .	0.96%	0.99%	0.996
Alkohol (na wagę) . . .	0.74%	—	0.260%
„ (na objętość) . .	0.93%	—	—

Mleko na kefir musi być świeże, 2 — 3 godzinne po dojeniu, niezbyt tłuste (niektórzy radzą rozcieńczać je wodą w ilości $^1/_6$ — $^1/_4$). Zbyt gęste i tłuste mleko nie szkodzi wprawdzie grzybkom, lecz daje mniej zdatny kefir, który odstawia się w ciągu 6 godzin w chłodnem miejscu i z którego należy usunąć śmietankę i używać tylko w gotowanym stanie (*Dmitriew*).

Świeże, niezepsute grzybki kefirowe (rys. 26) są białe, elastyczne, wznoszą się na powierzchnię mleka nie później jak w ½ godziny po wrzuceniu; podczas suszenia grzybków w t° nie wyżej 40° C. tracą one około 90% wody, zmniejszając się na wadze i nabierając wyglądu małych pomarszczonych ziaren prosa różnej wielkości i kształtu (rys. 24 a—b—c). W dotyku suszone grzybki są dosyć tłuste, twarde, nieelastyczne, przy nacisku rozpadają się na okrągławe kawałeczki. Mikroskopowe zmiany grzybków suszonych polegają na zmniejszeniu się objętości komórek oraz zaniku postaci niteczkowatej bakteryj kefirowych, natomiast biorą przewagę zarodniki, dzięki którym suszone nie tracą zgoła swych własności fermentacyjnych do 2 lat.

Nie można używać na kefir grzybków, które skwaśniały lub podległy t. zw. fermentacyi mleczno - śluzowej. Pierwsze cechują się kwaśnym zapachem, szybko ścinają mleko, dając duże, twarde kłaczki twarogu; kefir nabiera nieprzyjemnego i kwaśnego zapachu i smaku, a przy staniu dzieli się na dwie warstwy — górną serwatkę i dolną w postaci gęstego osadu. W takim zepsutym kefirze znajdowałem wielokrotnie *clostridium butyricum* (59).

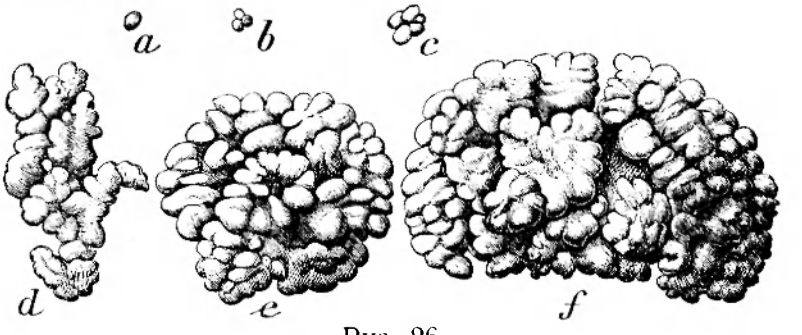


Rys. 25.
Bakterye i drożdżaki kefirowe. (pow. 800 razy).

Grzybki kefirowe wtedy tylko mogą zachować swoje normalne własności, gdy obchodzić się z niemi będziemy nadzwyczaj skrupulatnie; przemywać co 2—3 dni na sitku czystą wodą, mieszając je srebrną łyżką. Jeżeli grzybki mają zbyt kwaśny zapach, można usunąć go przez dodanie 1 łyżeczki sody na 3 szklanki wody, przeznaczonej do mycia grzybków, ale zgniłe i śluzowate grzybki trzeba oczywiście odrzucać.

Sposób przygotowania kefiru jest następujący. Ziarna kefirowe pęcznieją w często zmienianej letniej wodzie, następnie na pół litra przegotowanego i ostudzonego mleka dodaje się około 10 grm. suchych ziaren, w ciągu 10—12 godzin mleko trzyma się w t° około 17° C., często mieszając, poczem przez sito oddziela się ziarna od płynu, który rozlewa się do szczelnie zamykanych butelek. Zależnie od czasu następnej fermentacyi (w t° 12 do 15° C.), otrzymujemy kefir 2, 3 lub 4-dniowy. Chcąc przygotować kefir z wysuszonych ziaren, trzeba uprzednio powołać je do życia przez mycie, moczenie w jałowej wodzie i mleku.

Szipin (58) znalazł w kumysie saccharomyces, bac. acidi lactici i bac. kumys.



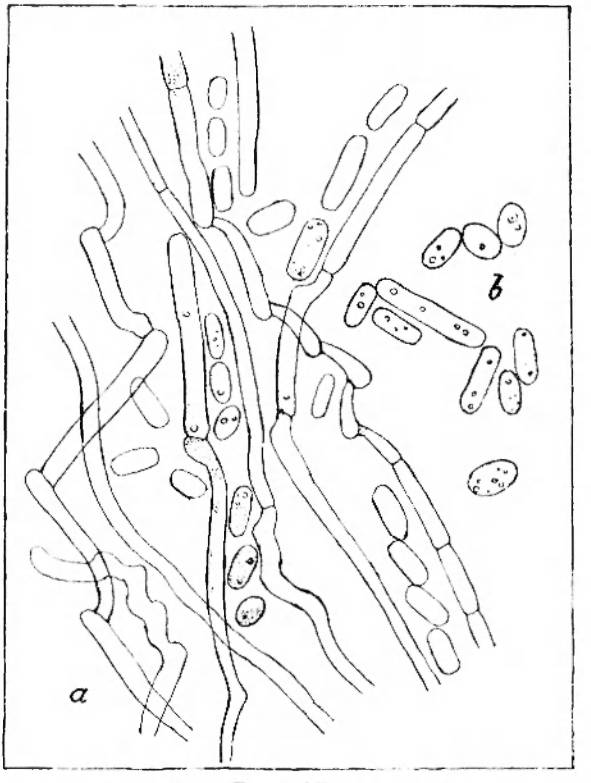
Rys. 26.
Grzybki kefirowe.
d—e—f grona napęczniałe, a—b—c wysuszone.
(wielkość naturalna).

Również produktem fermentacyi mieszanej jest *kumys*, którego każda kropla też zawiera znaczną ilość bakteryj kwasu mlekowego oraz grzybków fermentacyi alkoholowej. Hodując oddzielnie jedne i drugie w kobylem mleku wyjałowionem, *Golubow* (60) wcale nie znajdował w niem peptonów, a hodując je razem — otrzymywał zawsze proces peptonizacyi, jednocześnie z fermentacyą mleczno-kwasową i alkoholową. W kumysie zdarzają się też i inne drobnoustroje (*sarcina alba, bacillus subtilis, clostridium butyricum* i in.); w najlepszym nawet kumysie stepowym, przy fermentowaniu w naczyniach otwartych, znajduje się stale i w znacznej ilości oidium lactis (rys. 27). Beztlenowców (anaerobów) *Golubow* nie znajdował w kumysie.

Według *L. Nenckiego i A. Fabiana*, skład kefiru przedstawia się, jak następuje:

	1	2	3
Ciężar właściwy . .	1.041	1.037	—
Białko ogólne . . .	2.311	2.621	2.794
Sernik	1.450	1.465	1.390
Albumina	0.320	0.345	0.345
Acidalbumina . . .	0.330	0.345	0.350
Hemialbumoza. . .	ślady	0.230	0.353
Pepton	0.221	0.236	0.357
Alkohol	0.56	1.42	2.11
Kwas mlekowy . .	0.45	0.56	0.78
Kwas węglowy . .	0.10	0.12	0.35
Cukier mleczny . .	4.02	2.45	1.25
Sole	0.56	0.50	0.48

W porównaniu z kefirem daje się wykazać w kumysie większa zawartość bezwodnika kwasu węglowego i alkoholu oraz znacznie większa zawartość produktów peptonizacyi białka (50 — 60% całej ilości białka podlega peptonizacyi, *Dachmann*); sernik w kumysie znajduje się w postaci zawiesiny o bardzo drobnych cząsteczkach (*Klawe* 61).



Rys. 27.

Oidium lactis, powiększ. 660 razy, a — nitki grzybni, b — konidye (według *Syniewskiego*).

Po 84-godzinnej formentacyi kumysu, ulubionego przez tatarów i kirgizów napoju musującego, wytwarza się 0.67% kwasu węglowego, 2% wyskoku i 0.9% kwasu mlekowego (*Allik i Dachmann*). Dobrze przygotowany kumys nie powinien zawierać więcej nad 2% alkoholu i 1% kwasu mlekowego. Kazeina, wypadająca w kumysie, znajduje się w tak znacznem rozdrobnieniu, że nie osiada na dno nawet po dłuższem staniu, a gazu wydziela się tyle, że nieraz nawet pękają butelki. Do wywołania fermentacyi mleka kobylego używają tatarzy albo starego i wysuszonego kumysu, albo nawet drożdży piwnych, dodają też czasami dla smaku i miodu.

Przyrządzanie kumysu było znane od niepamiętnych czasów ludom środkowej Azyi i wschodniej Rosyi. Jest nawet wzmianka u Herodota, że scytowie chętnie spożywali napój z kobylego mleka.

W Sardynii znalazło wielkie zastosowanie mleko sfermentowane, t. zw, „*Gioddu*“. Według opisu *Grixoni'ego* (62), napój ten przygotowuje się w następujący sposób. Jedną łyżkę gioddu dodają do czterokrotnej ilości mleka przegotowanego, ochłodzonego do t° 30—38° C., następnie mieszaninę wlewają do większej ilości mleka, stawiając ją na pewien czas w ciepłem miejscu. Po 6—8 godzinach napój jest gotowy, ma wygląd dość spoistej białej masy o kwaskowatym swoistym zapachu. Gioddu przygotowuje się na gotowanem lub surowem mleku krowiem, owczem lub koziem. Ogólna kwasowość po 24 godzinach wynosi 0.378%. Fermentacya ta odbywa się pod wpływem współżycia drożdżaków i bakteryj.

Zbliżony napój używają w Norwegii (63), dodając do gotowanego zaczyn z mleka śluzowego i przechowują w chłodnem miejscu: wytwarza się w tym napoju dużo kwasu mlekowego (do 2.5%) i alkoholu (około 0.5%).

Burjaci, tunguzi, tatarzy i inne narody północnej Syberyi używają alkoholowego napoju z mleka sfermentowanego, zwanego „*Araka*“ lub „*Ojran*“: według opisu *Zaleskiego* (64), mleko fermentuje, następnie podlega destylacyi; destylat zawiera 7—8% alkoholu; destylacya odbywa się dwukrotnie dla usunięcia kwasów lotnych.

Tutaj też zaliczyć należy używany w Bułgaryi napój fermentujący pod nazwą „*yoghourt*“; do przygotowania go używa się proszku „*Maja*“, odgrywającego rolę grzybków kefirowych.

W Janinie—według *Gregoriadesa* (65) — yoghurt sporządza się z mleka owczego, zgęszczonego przez 2-godz. gotowanie; do ciepłego mleka dodaje się zakwas „yoghurt-maja“ w stosunku 1 łyżeczki od herbaty na 1 litr mleka i wstawia do ciepłej szafy na przeciąg 3 — 5 godzin, aż nastąpi zgęstnienie i napój stanie się aromatycznym, kwaskowatym. Fermentacyę tę badał *Henneberg* (65) i *Griebel* (66), a kultury yoghurtu sprowadzać można z instytutu berlińskiego (67).

Do tejże kategoryi przetworów mleka zaliczyć można używane przez naród nasz i inne *huślankę* (na Huculszczyźnie), *kiślak*, *kołotuche* (wyrabianą na Podolu), *skorup* (w Czarnogórzu) i t. d. Ten ostatni napój jest mieszaniną gotowanego mleka krowiego i owczego, które fermentuje w drewnianych kadziach. Skład skorupu (67) jest następujący: wody=19—29%, suchej masy=60—87, tłuszczu 50—79% i białka 6 do 14%; flora jak w yoghurcie (*Gorini* 68).

Zbliżone do powyższych napoje posiadają też i inne narody: egipcyanie „*leben raïb*“, grecy i turcy „*yaourte*“ (69). W pierwszym zna-

leziono pięć różnorodnych gatunków drobnoustrojów, których wzajemnemu współdziałaniu zawdzięcza ten napój swój odrębny smak (*Rist i Khoury* 70) — streptobacillus, bacillus, diplococcus lebenis, drożdżaki i mycoderma.

Również działalności i symbiozie kilku gatunków drobnoustrojów zawdzięcza swe cechy musujący napój kaukaski, zwany „*mazun*", zbliżony do kefiru, lecz mający pewien odrębny smak. Ormianie przygotowują ten napój z mleka bawolego, koziego lub krowiego. Mazun stosowany jest głównie, jako materyal do zakwaszania przy wyrobie masła, które nabiera przez to przyjemnego aromatu, albo też bywa używane, jako napój lub dodatek do innych pokarmów. Z mazunu wyosobniono różnorodne bakterye—sarciny, laseczniki nikłe (bac. subtilis), laseczniki kwasu mlekowego i drobnoziarniaki (*Emmerling* 71) oraz drożdże (*Kalanthariauz* 72).

Do napojów alkoholowych z mleka zaliczyć można też t. zw. „*wino galakton*": mleko wyjałowione podlega peptonizacyi w ciągu 8 dni w 20 — 30° C. pod wpływem bacterium peptofaciens *Bernsteina*, które rozpuszcza sernik, przyczem wytwarzają się albumozy, tyrozyna, kwasy mlekowy, masłowy i octowy. W celu usunięcia resztek kazeiny mleko ogrzewa się i cedzi. Przez dodatek drożdży, rozkładających cukier mleczny, wytwarza się fermentacyę, wreszcie dodaje cukru; lub też bez dodatku drożdży napój nasyca się kwasem węglowym. Smak zbliżony do piwa.

Według badań *T. Herynga* (1907), fermentacya kwaso-mleczna ani fermentacya mieszana (kefir) nie niszczy w mleku fermentów, jak również nie giną te ostatnie pod wpływem nasycenia mleka kwasem węglowym.

Do rzędu produktów fermentacyi mieszanej zaliczyć można *mleko musujące*, jako to mleko owcze (urda lub szkuta), przygotowywane w Karpatach, lub mleko z dodatkiem cukru i związków aromatycznych (Chili), wreszcie lemonjada mleczna, mleko pasteryzowane, nasycone kwasem węglowym (73—74).

LITERATURA.

1. *F. Hueppe.* Deut. med. Wochenschr. 1884 i Mitt. a. k. Gesundheitsamt. 1884, t. 2, str. 309.
2. *Leichmann.* Milchzeitung. 1896, t. 25, str. 67.

3. *W. Syniewski.* Mikrobiologia fermentacyjna. Lwów, 1900, str. 58 i 144.
4. *H. C. Plaut.* Arch. f. Hygiene. 1891, t. 13. str. 233.
5. *O. Appel.* Milch-Zeitung. 1899, № 17, str. 260.
6. *S. Serkowski.* Milch-Zeitung. 1901, № 18, str. 274.
7. *Weigmann.* Die Gährungen der Milch (podręcznik Lafara: Technische Mykologie—1905).
8. *Hayduck.* W. f. Brauerei. 1887, t. 4, str. 285.
9. *Th. Bokorny.* Pharmazeut. Centralhalle. 1905, № 12.
10. *H. Timpe.* Arch. f. Hygiene. 1893, t. 18, str. 1.
11. *L. van Slyke i E. B. Hart*, cyt. Weigmann w podręczniku Lafara.
12. *Y. Kozay.* Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. 1901, t. 38, str. 386.
13. *W. Henneberg.* Zeitschr. f. Spiritusindustrie. 1903, t. 26, str. 226.
14. *Buchner* i *Herzog.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1903, t. 37,
15. *Freudenreich*, Landw. Jahrb. 1898, t, 12, str. 279 j 1902, t. 16 str. 91.
16. *G. Leichmann.* Milch-Ztg. 1896, t. 25, str. 67.
17. *E. Freudenreich.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1907, t. 11, str. 85.
18. *R. Burr.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1902, t. 8, str. 236.
19. *Beijerinck.* Centr. f. Bakteriol. IX. 1891. str. 782.
20. *Hueppe.* Mitteil. kais. Gesundheitsamt. 1884, t. 2, str. 309.
21. *Ch. Richet.* Comptes rend. de l'Acad. 1892, t. 114, str. 1498.
22. *A. Mayer.* Zeitschr. f. Spiritusindustrie. 1891, t. 14, str. 183.
23. *E. Kayser.* Ann. Pasteur. 1894, t. 8, str. 737.
24. *Troili Petersson.* Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. 1899, t. 32, str. 361.
25. *Bendixen.* Milch-Zeitung. 1899, № 33, str. 520.
26. *Scholl.* Die Milch, ihre häufigeren Zersetzungen. Wiesbaden, 1891.
27. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk, 1911, str. 46—48.
28. *P. Haacke.* Arch. f. Hygiene. 1902, 42, str. 16—47.
29. *Lucius van Slyke i Edwin Hart.* Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahrungsmittel. 1905, str. 565.
30. *Charles E. Marshall.* Cent. f. Bakteriol. II. 1904, Nr. 2, str. 593.
31. *Kruse.* Centr. f. Bakter. I. Orig., t. 34, 8, str, 737.
32. *Marpmann.* Centr. f. allg. Gesundheitspflege, t. II, str. 117.
33. *Leichmann.* Milch-Ztg. 1896, Nr. 5.
34. *Günther i Thierfelder.* Archiv f. Hygiene, 1895, str. 164.
35. *Cannata i Mitra.* Centr. f. Bakter. I. 1911, t. 58, str. 160.
36. *S. Serkowski.* Mleko i Bakterye. Warszawa. 1900, str. 23 i 24.
37. *S. Serkowski.* Podręcznik do rozpoznawania mikrobów. Charków. 1898, str. 116—117.

38. *M. Nencki.* Centr. f. Bakteriol. IX. 1891, str. 304.
39. *Leichmann.* Milch-Ztg. 1896, Nr. 5.
40. *Péré.* Ann. de l'Inst. Pasteur. 1893, str. 709—740.
41. *Kozay.* Zeitschr. f. Hygiene. 1899, 2 str. 337. Por. też Zeitschr. f. Hygiene. 1901, t. 38, str, 386.
42. *Beijerinck.* Zeitschr. f. Spiritusindustrie. 1902, t. 25, str. 531.
43. *Rogers.* U. S. Departament of Agriculture. Bureau of Animal Industry, 1906, Bull. Nr. 89.
44. *Orla-Jensen.* Centr f. Bakter., II cz.. 1911, t. 29, str, 6 10.
45. *N. Cybulski.* Przegląd Lekarski. 1906, Nr. 39 i nast. do 42.
46. *G. Biełonowskij.* „Mołoczno-kisłyje mikroby" w II tomie podr. *Tarasiewicza*: „Miedicinskaja Mikrobiologia", Petersb- 1913, 449; tenże: Ann. Pasteur 1907 i Trudy XI Piro. gow. Zjazdu.
47. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk 1911, str 190.
48. *M. Hoffmann.* Bakterye i drożdże w rolnictwie, tłom. A. Żurakowski. Warszawa. 1900, str. 51.
49. *Z. Chmielewski.* Podr. techniki mleczarskiej. Lwów 1907, str. 109.
50. *A. Kirsten.* Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel. 1902. t. V, z. 3, str. 97.
51. *Clark.* U. S Department of Agriculture Bureau of Animal Industry. 1912, bull. 151.
52. *Freudenreich.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1906, str. 320.
53. *Burri.* Landw. Jahrb d. Schweiz. 1912, str. 481.
54. *Barthel.* Centr. f. Bakteriol. II cz. 1910, t. XXVI, str. 1.
55. *Tissier.* Annales de 1' Inst. Pasteur, 1908, str. 189.
56. *E. Freudenreich.* Central. f. Bakteriol, t. 3, 1897, 2 część.
57. *Kuntze.* Centr. f. Bakteriol. II cz., 1909, t. 24, str. 112.
58. cyt. *H. Rievel.* Handb. d. Milchkunde. Hannover 1910, str. 227.
59. *S. Serkowski.* O badaniu produktów spożywczych. Łódź, 1902, str. 52.
60. *N. Gołubow.* O kumysie i leczeniu nim. Wyd. II. Moskwa, 1899, str. 47.
61. *Mag. Klawe.* Kumys (wino mleczne). Warszawa 1916, str. 9.
62. *G. Grixoni.* Hygien. Centralblat. 1906, Nr. 5—6, str. 182,
63. *Olav Johan Olsen-Sopp.* Centr. f. Bakter. II cz., 1912, t. 33, str. 1.
64. *St. Szcz. Zaleski.* Chemiker-Zeitung. 1895, t. 19, str. 77.
65. *W. Henneberg*, ref. Przegl. Weterynar. 1911, 1, str. 19 i Przegl. Gorzelniczy. 1909, Nr. 7.
65. *Henneberg.* Ztschr. f. Spiritusindustrie. 1912. 35, str. 405, 415, 427 i 454.

66. *Griebel.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs. 1912, 24, str. 541.
67. Institut f. Gährungsgewerbe, Berlin, Seestrasse Nr. 5.
68. *C. Gorini*, refer. Milchwirtsch. Centralbl. 1913, z. 12, str. 369.
69. *P. van der Wielen.* Yaoärt. Pharmac. Weckblad. 1905, 42, str. 325.
70. *Rist i Khoury..* Ann. de l'Inst. Pasteur. 1902, t. 16, str. 65.
71. *Emmerling.* Centr. f. Bakter., 2 cz. 1898, t. 4, str. 418.
72. *Kalatharianz.* Refer. w Kochs Jahresber. 1898, t. 9, str. 322.
73. Przegląd Weterynarski. 1911, Nr. 3, str. 113.
74. *Orla-Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena, 1913 str. 103.

ROZDZIAŁ V.

Drobnoustroje kazeiny (sernika).

Treść: Labferment czyli podpuszczka. Antilab. Zamiana kazeiny na parakazeinę. Tyrotriksy i ich charakterystyka. „Acidopresamigeni". Klasyfikacya według Gorini. Teorya Tissiera. Rola beztlenowców i drobnoustrojów kwasu mlekowego w dojrzewaniu serów. Symbioza i metabioza. Rola endoerepsyny, ektotrypsyny i galaktazy. Dojrzewanie serów miękkich i twardych. Wpływ cukru na dojrzewanie sera.

Podczas gdy drobnoustroje kwasu mlekowego wywierają wpływ przeważnie na cukier mlekowy, drobnoustroje sernika lub, według *Duclaux* (1), upostaciowane „fermenty sernikowe", działają przeważnie na kazeinę. Zarówno pierwsze jak drugie ścinają mleko, lecz pierwsze wskutek tworzenia się kwasu mlekowego, drugie zaś wskutek wytwarzania w mleku swoistego proteolitycznego zaczynu, fermentu, t. zw. *labfermentu, podpuszczki* lub *chimozyny.*

Podpuszczka jest bardzo rozpowszechnioną w naturze: dość przypomnieć, że zawsze znajduje się w żołądku człowieka i zwierząt, w narządach zwierzęcych, w liściach roślin i t. d. Znakomity uczony *Hammarsten* twierdził, że w błonie śluzowej zawiera się t. zw. prolab, z którego pod wpływem kwasu powstaje podpuszczka.

Z żołądka lub trzustki można otrzymać podpuszczkę drogą wyługowania jej z rozdrobionych narządów zapomocą gliceryny lub obojętnych rozczynów solnych, naprz. 5 — 10% roztworu soli. Dawniej traktowano pokrajane żołądki serwatką lub wodą, podkwaszoną octem, obecnie zaś od czasów *Nenckiego* w r. 1901 (2) i *Pawłowa* (3) w roku 1904 wprowadzono fabryczne sposoby wyrobu czystej podpuszczki, głównie w tym celu znajdują zastosowanie metody *Brücke* (z pomocą wyskoku, eteru i cholestearyny) lub *Lehnera* (roztworu soli kuchennej i kwasu).

Zależnie od sposobu przygotowania siła podpuszczki bywa niejednakową: idąc za radą *Soxhleta*, badają mleczarze siłę podpuszczki zawsze przy jednakowych warunkach — przy 35° C. w ciągu 40 minut. Siła 1: 10000 oznacza, że 1 część podpuszczki ścina 10 tysięcy części mleka w 35° C. w ciągu 40 minut. W ostatnich czasach otrzymano drogą fabryczną siłę podpuszczki 1 na 3 miljony (firma *Witte'go* w Rostoku).

W serowniach używają bądź płynnego (1: 10 tys.), bądź stałego preparatu w postaci proszku (1 na 100 tys.). Większą trwałość podpuszczce, aby nie traciła z biegiem czasu na sile, zapewniać ma sposób *Morgenroth'a* (4): silnie działający preparat w proszku rozrabia się w niewielkiej ilości 10% roztworu soli w ciągu kilku dni, następnie dodaje mieszaniny z równych części gliceryny i 10% roztworu soli, tak, aby otrzymany płyn zawierał 2% podpuszczki; następuje kilkodniowe mieszanie i przechowywanie w lodowni; później przezroczysty płyn nalewa się do małych buteleczek, które należy przechowywać w ciemnem i chłodnem miejscu.

Działanie podpuszczki nie kończy się z chwilą, gdy mleko się zetnie, lecz trwa dalej w serze, mianowicie pod jej proteolitycznym wpływem powstają rozpuszczalne ciała białkowe. Podpuszczka więc początkowo białko osadza, następnie je rozpuszcza — zwłaszcza po dodaniu małej ilości kwasu (*Orla-Jensen* 5). Według badaczów amerykańskich, ser dojrzewa tem szybciej, im więcej użyto podpuszczki, co początkowo przypisywano obecności pepsyny, ale okazało się, że podpuszczka jest samodzielnym proteolitycznym fermentem, który przy małej zawartości kwasu działa, jak pepsyna.

Allemann (6) potwierdził pogląd *van Dam'a*, ze ścinanie mleka pod wpływem podpuszczki zależne jest od koncentracyi jonów wodorowych. Badając zjawisko trawienia sernika w soku żołądkowym zwierząt, *van Dam* (7) doszedł do przekonania, że pepsyna i podpuszczka niekoniecznie muszą być różnemi fermentami, lecz że zjawiska te dadzą się objaśnić obecnością jednego fermentu, który i ścina mleko i trawi białko.

Długotrwałe oziębianie mleka osłabia własność podpuszczki, ale nie wywiera wpływu na zawartość tłuszczu, ani centryfugowanie lub skłócanie mleka (*Müller* 8). W siarze i w mleku krów, chorych na zapalenie wymion, ma miejsce osłabienie siły podpuszczki i dlatego próba na antilab może służyć do wykrywania mleka patologicznego (*Pullmann* 9).

Ciała białkowe w mleku, zdaniem *Duclaux*, są jednolite, jakkolwiek rozpuszczone są w różnym stopniu; zmiany w mleku pod wpływem podpuszczki podobne są do zjawiska sklejania czyli aglutynacyi

bakteryj pod wpływem surowicy i polegają na skupianiu się cząsteczek kazeiny. Podług obecnego stanu wiedzy, działanie enzymów jest zjawiskiem katalizy: proces ten odbywa się w mleku samoistnie, nawet bez dodania podpuszczki, zwłaszcza w wyższych temperaturach; znajduje się więc jakby w stanie utajonym, a podpuszczka jedynie przyspiesza dane zjawisko. Właściwy proces enzymatyczny polega na zamianie kazeiny na dwa ciała białkowe — parakazeinę i białko mleczne. Połączenie chemiczne enzymu podpuszczkowego z kazeiną jest tylko czasowem: z wytworzonego sera labferment usuwa się zupełnie przez wymycie. Ponieważ w mleku sernik jest połączony z wapnem w trojakiej postaci, głównie jako dwuwapień kazeiny, więc pod działaniem podpuszczki powstaje dwuwapień parakazeiny, który wypada razem z fostoranami. Na tej właśnie *zamianie kazeiny na parakazeinę i na białko mleczne polega głównie działanie podpuszczki*, a strącanie parakazeiny jest już zjawiskiem wtórnem, zależnem od rozpuszczalnych ziemnych alkalij, przeważnie soli wapniowych. Taką jest teorya *Hammarsten'a*.

Ott de Vries i Boekhout (9) sądzą, że wypadanie parakazeiny nie zależy od soli wapniowych, lecz od stopnia kwasowości mleka. Stosunek kazeiny do parakazeiny wyraża się jak 100 : 87 do 100 : 97. Ser, wydzielany z mleka pod wpływem podpuszczki jest parakazeinianem wapnia i fosforanem trójwapniowym, zawiera 4.25 — 4.74% tlenku wapnia (CaO) i 3.46 — 4% bezwodnika kwasu fosforowego (P_2O_5).

Optimum temperatury działania podpuszczki = 41 — 42°, niektórzy podają 39°; siła jest jej znacznie słabszą w niższych temperaturach. Zasadowość podłoża jakoteż i ciepłota wyższa ponad 42°, niszczą również własności podpuszczki; z tego powodu wyjaławianie ujemnie wpływa na jej własności. Ze środków chemicznie utrwalających najmniej szkodliwie w tym kierunku działa chloroform i jod, inne zaś środki antyseptyczne niszczą działanie labfermentu, zwłaszcza ujemnie wpływa formalina (*Bandini* 10).

Praktyczne znaczenie dla każdej mleczarni ma ta okoliczność, że podpuszczka niejednakowo zachowuje się w mleku surowem, jak gotowanem. Okazało się mianowicie, że gotowanie mleka, zwłaszcza do wysokich temperatur (115—120° C), zmniejsza zdolność jego ścinania się pod wpływem podpuszczki. *Freudenreich* zaleca postępować, jak następuje. Mleko można ogrzewać 15 — 20 minut do 68°C., od czego nie traci własności ścinania się pod wpływem zaczynu podpuszczkowego; natomiast zmniejsza się ta własność przez jednogodzinne ogrzewanie w tejże temperaturze (68° C) lub wyższych. Przyczyna tego zjawiska polega na tem, że przez ogrzewanie zmniejsza się ilość rozpusz-

czalnych soli wapniowych; przez ogrzewanie fosforan dwuwapniowy rozpada się na trój-i jednowapniowy, z których pierwszy jest nierozpuszczalny, przez co zawartość soli wapniowych w mleku znacznie się zmniejsza. Taki sam skutek, jak ogrzewanie, wywiera dodatek alkalij i węglanów, które zamieniają sole wapniowe w związki nierozpuszczalne. Zdolność ścinania się mleka wzrasta za dodaniem soli wapniowych lub kwasu (bezwodnika kwasu węglowego, kwasu solnego lub mlekowego).

Wpływ podpuszczki na skład mleka określił *Koestler* (11) w następujących analizach:

Analiza I	Ciężar gatunkowy	% tłuszczu	% suchej substancyi	% beztłuszczowej suchej substancyi	stopień kwasoty	% cukru mlecznego	% ogólnego azotu	% popiołu	w popiele w %		
									P_2O_5	CaO	MgO
Mleko z podpuszczką	1.0311	3.55	12.30	8.75	5.90	4.445	0.495	0.725	28.16	22.86	2.31
Mleko bez podpuszczki	1.0313	3.60	12.36	8.76	6.30	4.448	0.481	0.748	28.62	22.95	2.28
Serwatka	1.02698	0.62	7.51	6.86	3.40	4.698	0.139	0.519	17.28	11.12	2.44

Analiza II	Ciężar gatunk.	% Ogólny azotu	% Azot sernik.	% Ogól. azot. w stanie rozpusz.	% Azot protein	% Azot amid.
Mleko z podpuszczką	1.0297	0.440	0.305	0.135	0.106	0.028
Mleko bez podpuszczki	1.0302	0.462	0.345	0.117	0.106	0.011

Labferment, według *Hammarsten'a*, nie jest równoznacznym z pepsyną, choć obydwa fermenty znajdują się w soku żołądkowym; proces działania podpuszczki polega na rozszczepianiu kazeiny na dwa rozpuszczalne ciała — parakazeinę i białko mleczne; parakazeina jest, jak i kazeina, słabym kwasem, który z ziemnemi alkaljami daje nierozpuszczalne sole; ponieważ działanie podpuszczki odbywa się w środowisku, zawierającem wapno (w mleku), więc przy ścinaniu wypada nierozpuszczalny związek wapna. Na mocy prac *M. Nenckiego* zrodziło się przypuszczenie, że labferment i pepsyna są być może identyczne. Zdaniem *Pawłowa* (1903), nawet jest sprawą zupełnie niemożliwą oddzielenie obu tych fermentów, z czego badacz ten wywnioskował, że sok żołądkowy posiada jeden tylko ferment o podwójnem działaniu — proteolitycznem i podpuszczkowem. W r. 1904 *Pawłow*, rozwijając dalej swoją teoryę, dowodził, że niema podpuszczki, jako swoistego ciała, lecz działanie jej jest tylko odwrotną czyli syntetyczną reakcyą pepsyny. Spór między *Pawłowem a Hammarsten'em Sa-*

wjałow (12) rozstrzyga na mocy doświadczeń na korzyść pierwszego, mówiąc, że niema właściwej różnicy między pepsyną a podpuszczką, i że w soku żołądkowym istnieje tylko jeden jedyny ferment o podwójnem działaniu — proteolitycznem i podpuszczkowem; nie zgadza się jednak na pogląd *Pawłowa*, jakoby działanie podpuszczki miało być odwrotną czyli proteosyntetyczną reakcyą.

Surowica krwi różnych zwierząt posiada zdolność osłabienia lub niszczenia działania podpuszczki: we krwi koni, świń, baranów, wołów, cieląt i kóz znalazł tę hamującą substancyę *Briot* (13). Takież działanie wywiera białko jaja kurzego. Ilościowe oznaczenia wskazują, że ilość podpuszczki, która ścina 1 litr mleka w ciągu 20 minut w t° 35°, zobojętnia się przez 1.8—2.5 ctm. surowej krwi końskiej, 1.3—2.0 świńskiej, 70 baraniej, 70 — 150 wołowej, 30 — 50 cielęcej, 120 starego i 30 młodego królika, 200 koziej, 50 ctm. surowicy kurzej i 40 ctm. białka jaj kurzych. Takie hamujące działanie *Camus i Gley* (14) objaśniali nie antyfermentem, lecz zasadową reakcyą krwi. Mleko kobiece też działa hamująco na ścinanie się mleka krowiego.

W danem zjawisku — jak wskazał *Hedin* (15) — odgrywa rolę kolejność łączenia trzech czynników: surowica (antilab) zmieszana z podpuszczką i razem z nią dodana do mleka działa silniej, aniżeli przy zmieszaniu antilabu z mlekiem i później traktowaniu podpuszczką; wpływa też i czas, w ciągu którego obie substancye znajdowały się w połączeniu: im dłużej, tem silniej wyraża się działanie hamujące. W przebiegu raka macicy, pneumonii, zakażenia krwi (posocznicy), gruźlicy i marskości wątroby spada działanie hamujące surowicy do połowy.

Sztucznie można zwiększyć ilość antilabu w surowicy przez wprowadzanie do ustroju podpuszczki. *Morgenroth* (16) zaszczepił kozie lab — w ogólnej ilości 6.5 grm. przez kilkakrotną injekcyę; wytworzona przeciwsurowica spowodowała zmniejszenie miana podpuszczki z 1: 3 miljony do 1: 15.000. Tenże badacz otrzymał podpuszczkę z karczochów kolczystych (cynara cardunculus), t. zw. cynarazę, uodpornił nią kozy i wytworzył silnie hamującą przeciwsurowicę, jak uwidocznia się w następującem zestawieniu (+ ścina, — nie ścina):

	Mleko krowie	Mleko krowie z norm. surowicą	Mleko krowie	Mleko krowie z przeciwsurowicą (surowicą ochr.)
Cynaraza	1 : 160.000 +	25.000 +	180.000 +	6.000 +
	1 : 170.000 —	30.000 —	190.000 —	7.000 —
Podpuszczka	1 : 4.000.000 +	1.000.000 +	3.500.000 +	1.000.000 +
	1 : 4.400.000 —	1.500.000 —	4.000.000 —	1.500.000 —

Inni autorzy również udowodnili, że antilab jest swoisty i działa najsilniej hamująco na taką podpuszczkę, zapomocą której został wytworzony (*Moro* 17, *Landsteiner* 18). Zapomocą doświadczeń osadzania euglobuliny i pseudoglobuliny pod wpływem siarczanu amonu, udowodnił *Fuld* (19 i 20) i *Fuhrmann* (21), że antilab jest rzeczywistym antifermentem; co do hamującego zaś działania mleka kobiecego, to jest ono tylko pozornem (część podpuszczki pochłania sernik).

B. ciekawe są też doświadczenia *Signe i Sigval* i *Schmidt-Nielsen'a* (22), według których traci swą siłę podpuszczka z żołądków cielęcych, przez silne skłócanie. Takiej inaktywacyi przez skłócanie zapobiega dodatek kwasu solnego i innych kwasów.

Drobnoustroje sernika, zawierające podpuszczkę, otrzymały od *Duclaux* nazwę ogólną „*tyrothrix*". Ogólna charakterystyka tej grupy bakteryj jest następującą: 1) pod ich wpływem żelatyna się rozrzedza; 2) mleko w zasadowej lub słabokwaśnej reakcyi ścina się z następnem rozpuszczeniem sernika, a czasami mleko ulega peptonizacyi bez uprzedniego zsiadania; 3) bakterye tej grupy wytwarzają z cukru gronowego niewiele kwasu i nie wytwarzają wcale gazu; z cukru mlekowego zaś kwas nie wytwarza się wcale albo prawie wcale; 4) niema odczynu indolowego, rzadko tworzą się ślady indolu; wytwarzanie siarkowodoru jest zmiennem, nieznacznem; 5) bakterye barwią się w. Grama, czyli są Gram + (*Lehmann i Neumann* 23).

Że mleko ścina się w danym wypadku nie pod wpływem bakteryj, lecz wytwarzanego przez nie labfermentu, dowodzi ta okoliczność, że zjawisko to występuje też za dodaniem do mleka przesączu buljonowego, pozbawionego ciał bakteryj.

Duclaux zbadał cały szereg drobnoustrojów sernika, a mianowicie:



Rys. 28.
Tyrothrix z zarodnikami.
Pow. 1000 razy.

Tyrothrix tenuis,
„ *tenujor*,
„ *tenuissimus*,
„ *filiformis*,
„ *distortus*,
„ *geniculatus*,
„ *turgidus*,
„ *claviformis*,
„ *catenula*,
„ *scaber*,
„ *urocephalum*,
„ *virgula*.

Zarodniki laseczników, zwanych tyrotriksami, są bardzo oporne, giną tylko w bardzo wysokiej temperaturze, mianowicie według *Duclaux* (24):

w ciągu 1 m. w 120° C. tyrothrix tenuis, tenuior, filiformis,
" " " 110—115° " tenuissimus,
" " " 115° " turgidus,
" " " 110° " scaber,
" " " 105° " distortus, geniculatus, urocephalum i virgula.

Do jakiego stopnia zarodniki tych drobnoustrojów są oporne, dowodzą następujące spostrzeżenia. W jednym balonie służącym Pasteur'owi do badań w roku 1860, Duclaux znalazł w r. 1882, czyli po 22 latach, drobnoustroje, zdolne do życia, identyczne z tyrothrix filiformis, w czterech zaś innych t. tenuis. Prócz tego tenże badacz stwierdził, że w stanie wilgotnym hodowle nie tracą zdolności do rozwoju w ciągu czasu: t. claviformis mniej niż 4 lata, t. urocephalum — 18 lat, distortus — 17 lat, geniculatus, turgidus — 18 lat, scaber 10 lat. Taka oporność zarodników bakteryj kazeinowych, z których większość ma duże podobieństwo do laseczników nikłych (bac. subtilis), znacznie utrudnia zupełne wyjałowienie mleka.

Tyrothrix tenuis Duclaux, znajdowany w serze przez *Weigmanna* i zbliżony do *bac. subtilis*, ma wygląd bardzo ruchomych laseczników z zarodnikami; laseczniki układają się w postaci długich nitek, a pojedyńcze komórki mają wymiar 0.6 : 3.0 μ. Drobnoustrój należy do tlenowców, zabarwia się według Grama, rozrzedza żelatynę; buljon pod wpływem tych bakteryj mętnieje. Kultury bardzo są podobne do hodowli bakteryj nikłych; istnieją odmiany fluoryzujące i nie posiadające tej własności.

Tyrothrix geniculatus Duclaux, również znajdowany w serze przez *Weigmann'a*, przedstawia się w postaci nieruchomych grubych laseczników, układających się długiemi nitkami; w starych hodowlach komórki mają wejrzenie ziarniste. Żelatyna rozrzedza się. Kolonie posiadają wgłębienia i palczaste wyrostki, prawidłowo układające się w postaci wianka; według opisu zaś *Winkler'a*, kolonie tych bakteryj mają kształt korzeni — typu „radiciformis" (25).

Tyrothrix claviformis Duclaux: grubość laseczników dochodzi do 1 μ (nigdy w postaci nitek); obecność zarodników nadaje tym laseczkom kształt, zbliżony do buławy. Drobnoustroje ścinają mleko i następnie rozrzedzają je ponownie, jak i inne bakterye tej grupy.

Tyrothrix urocephalus Duclaux: są to ruchome laseczniki (1 μ. grubości) w postaci nitek; zarodniki znajdują się w rozszerzonych częściach komórek.

Drobnoustrojom typu „tyrothrix", a zwłaszcza należącym do tej grupy *bac. nobilis*, *Klecki* (59) przypisuje główną, choć nie wyłączną rolę w dojrzewaniu sera emmentalskiego. W mleczarni w Rzeszowie wyrobiono ser z dodatkiem kultur bac. nobilis; ser otrzymany przypominał smak i aromat emmentalskiego i dojrzewał prędzej od serów nieszczepionych.

Grupę bakteryj labfermentu *Gorini* nazywa ogólnem mianem *„acidopresamigeni"*: badacz ten wyosobnił z sera nowy gatunek pod nazwą „bacilus acidificans presamigenes casei", do pewnego stopnia zbliżony do tyrotriksów; pierwszy ma się różnić od ostatnich tem, że jest równocześnie fermentem cukru mlecznego, jak i fermentem sernika, czyli ma być pośredniem ogniwem między bakteryami kwasu mlekowego a drobnoustrojami sernika (26). Ale taki pogląd spotkał się z krytyką innych badaczów (*Jensen* 27, *Freudenreich* 28, *Rodella* 29) według których stopień kwasowości w ścinaniu sernika odgrywa rolę conajmniej drugorzędną.

Laseczniki, należące do grupy tyrotriksów, stanowią właściwie tylko część bakteryj sernika, do których zaliczyć można mnóstwo innych gatunków, ogólnie zwanych „lasecznikami z siana i kartofla", bo tam je pierwotnie znaleziono, ale w rzeczywistości obecnych wszędzie — na całej powierzchni ziemi.

Według poglądu *Weigmann'a* (30), enzymy bakteryj sernika działają jedne jak podpuszczka, inne jak trypsyna: pierwsze wytwarzają nierozpuszczalną parakazeinę i rozpuszczalne białko mleczne, drugie zaś (kazeaza) rozkładają parakazeinę i peptony, ostatnie — na ciała mniej złożone — kwasy aminowe i t. p. W celu ułatwienia przeglądu bakteryj sernika, autor ten dzieli je na bezzarodnikowe i zarodnikowe gatunki. Do pierwszych zalicza „rozrzedzające ziarniaki", stale znajdujące się w wymionach (t. zw. „Euterkokken"), jakoto staphylococcus pyog. albus et aureus, micr. casei liquef. Freudenreich, odgrywający ważną rolę w dojrzewaniu serów emmentalskich, dalej grupę odmieńców (proteus), a do drugiej — formy zarodnikowe: grupy bakteryj siennych (subtilis), kartoflowych (mesentericus), peptonizujących typu Fluegge'go, oraz bac. radiciformis (s. mycoides), b. butyricus Hueppe, clostridium polymyxa i clostridium licheniforme. Niektóre z wymienionych gatunków drobnoustrojów wymienione są w rozdz. następnym VI-ym.

Fermentacya mleka, czyli rozkład wszystkich jego składników — cukru, tłuszczu i kazeiny — ma zależeć, zdaniem *Tissier'a* (31), głównie od dwóch grup drobnoustrojów: do pierwszej należą *staphylococcus, enterococcus, b. coli, b. acidi paralactici i bac. lactopropylbutyricus*; do drugiej *bac. mesentericus, subtilis, putrificus, proteus vul-*

garis, proteus Zenkeri i bac. faecalis alcaligenes. Pierwsze rozkładają równocześnie białko i wodany węgla z tworzeniem się kwasu, drugie działają jedynie na ciała białkowe; w mleku wyjałowionem pierwsze powodują fermentacyę mleczno-kwaśną i masłową, drugie zaś peptonizują i rozkładają sernik. Ale ani jedne ani drugie nie mogą spowodować gnicia mleka, w czem głównie bierze udział oidium lactis i rhizopus nigricans.

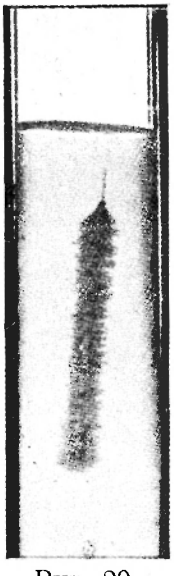
Drobnoustroje sernika posiadają jeszcze drugą właściwość, mianowicie w przeciągu pewnego czasu wytwarzają drugi zaczyn, który zsiadłe mleko powtórnie robi płynnem i który *Duclaux* nazwał *kazeazą*. W ten więc sposób mleko ścina się pod wpływem podpuszczki, następnie znów staje się płynnem pod działaniem kazeazy, gdy tymczasem mleko, ścięte przez drobnoustroje kwasu mlekowego, nie zmienia się wcale lub też rozrzedza się przez inne, obce drobnoustroje. Tak uczył *Duclaux*; jak przekonamy się poniżej, istnieją obecnie też inne teorye.

* * *

Jakkolwiek *Duclaux* przypisywał zjawisko dojrzewania sera bakteryom „tyrothrix", a *Adametz* głównie — *bac. nobilis* (Adametz-Klecki) z tejże grupy w dojrzewaniu sera emmentalskiego, inni badacze doszli do odmiennych wniosków.

Mianowicie *Weigmann* (32) przyczynę omawianego zjawiska widział w *paraplectrum foetidum*, wyosobnionym z limburskiego sera, a *Rodella* (33) przypisywał główną rolę beztlenowcom — częściowo bakteryom kwasu masłowego, a częściowo beztlenowym bakteryom gnilnym w dojrzewaniu twardych serów. Do badań tych *Rodella* (34) zastosował metodę *Botkina*, polegającą na tem, że do jałowego mleka, z którego powietrze jest wypędzone, w małych buteleczkach wrzuca się około 1 grm. sera jeszcze do gorącej pożywki. Na 30 prób (20 parmezanu i 10 sera emmentalskiego) nie zawiodła ani jedna: po 24 godzinach następowała energiczna fermentacya kwasu masłowego. Jako przyczynę tej ostatniej, Rodella uważa następujące gatunki beztlenowców: granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens (rys. 17 i 29), granulobacillus saccharobutyricus mobilis non liquefaciens, bac. putrificus Bienstock, oraz beztlenowce kwasu kapronowego, zbliżone do thyrothrix catenula Duclaux. Drobnoustroje te stale, zdaniem Rodelli, znajdują się w twardych serach, zwłaszcza emmentalskich, wydzielają zaczyn, zbliżony do tripsyny, rozkładają ciała białkowe i w pewnych warunkach tworzą kwas masłowy. *Achalme* dał im

zbiorową nazwę „*bac. anaerobes tryptobutyriques*“. Z nimi współdziałają też inne beztlenowce, które nie rozkładają białka, jak naprz. *amylobacter, granulobacter*. Co do bac. putrificus Bienstock, to bakterye te lepiej rosną w kwaśnych pożywkach od tyrotriksów, znoszą dobrze 0.1% kwasu mlekowego i giną dopiero w obecności $^1/_2$ — 1% tego kwasu; zmiany parakazeiny pod wpływem bac. putrificus występują zarówno w t° 37°, jak i w t° 20°, choć w ostatnim wypadku wolniej (35).



Rys. 29.
Bakterye beztlenowe z sera (*Rodella*), 5-dniowa hodowla agarowa kłuta.

Znacznie wcześniej, bo w r. 1896, znajdował w serach beztlenowe ruchome laseczniki kwasu masłowego *Klecki*, mianowicie *bac. saccharobutyricus* (36).

Paraplectrum s. plectridium foetidum Weigmann bardzo często spotyka się w mleku i jego produktach: mleko najprzód ścina się, później skrzep rozpuszcza, przyczem wytwarza się bardzo przykry, cuchnący zapach sera. Są to duże nieruchome laseczniki, które w mleku już po dwóch dniach tworzą zgrubienia z zarodnikami. Rozpuszczanie sernika jest bardzo intensywne, przytem wydziela się zapach sera limburskiego. Poniekąd zbliżony jest *plectridium novum Huss*, pod którego wpływem mleko najprzód staje się kwaśnem, później odczyn zmienia się na obojętny, sernik podlega peptonizacyi i t. d.

Schattenfroh i Grassberger (37) opisali nowy gatunek bakteryj kwasu masłowego *granulobacillus saccharobutyricus immobilis liquefaciens* (rys. 17 i 29), znany p. n. *bac. dimorphobutyricus*, bardzo rozpowszechniony w naturze. Hoduje się bez dostępu powietrza na rozmaitych odżywkach w temperaturze od 16 do 40° C. i posiada niewielką zdolność życiową. Na agarze z cukrem tworzy hodowle dość charakterystyczne dwóch typów, pomiędzy któremi istnieją formy przejściowe; otrzymano też kultury na żelatynie z cukrem, ziemniakach i t. d.; najobfitszy rozwój bywa w mleku. Oddzielne komórki odznaczają się wielopostaciowością — to w postaci dłuższych i grubszych laseczek z zaokrąglonemi końcami, to krótszych i cieńszych. Laseczniki barwią się łatwo i jednostajnie barwnikami anilinowemi. Tworzą zarodniki, zamknięte w otoczce z granulozy, substancyi zbliżonej do krochmalu i barwiącej się jodem na kolor fioletowy. Dane bakterye powodują fermentacyę masłową tylko wodanów węgla i niektórych alkoholi, a więc

krochmalu, dekstrozy, sacharozy, galaktozy, laktozy, maltozy, lewulozy, prawdopodobnie również arabinozy i rafinozy. Oprócz wymienionych, fermentują pod wpływem tychże bakteryj celluloza, sole kwasu mlekowego, mannit i gliceryna. Wytworami fermentacyi są: kwas masłowy i mlekowy prawoskrętny, kwas węglowy i wodór, z gliceryny otrzymują się niezbadane bliżej amido-kwasy i aldehydy. Zaszczepione zwierzętom, okazują się dane bakterye zupełnie nieszkodliwemi.

Sanfelice (38) opisał aż dziewięć „nowych" gatunków beztlenowców, zbliżonych do clostridium foetidum. W celu lepszego i systematycznego zgrupowania bakteryj kwasu masłowego na zasadach biologicznych, *Beijerinck* dzieli typ granulobacter na gr. butylicum, sacharobutyricum, lactobutyricum i polymyxa.

Udział w opisywanych zjawiskach beztlenowych zarodnikowców, pomimo wielu prac *Rodella* i innych autorów, nie można uważać za stwierdzony; przeciwnie nawet, niektórzy autorzy (39) nie mogli wywołać rozwoju tych bakteryj w normalnej masie serowej.

Prawdopodobnie należałoby większość wyżej wymienionych gatunków umieścić w rzędzie bakteryj, powodujących wady mleka: przemawia bowiem wiele danych za tem, że i beztlenowce nie odgrywają wybitnej roli w dojrzewaniu sera, a są jedynie przypadkową, choć często zdarzającą się w niem domieszką.

Do rzędu bakteryj sernika — prócz powyższych, *Weigmann* (40) zalicza też i następujące: b. subtilis, grupę peptonizujących bakteryj Flügge'go, b. mycoides, b. butyricus Hueppe, clostridium polymyxa, clostridium licheniforme.

Wspomnieć należy o *bakteryach kwasu propionowego* w mleku i serze, nie rzadziej znajdujących się od bakteryj kwasu mlekowego. Wykryli je *Freudenreich i Jensen*. Bakterye te rosną bardzo wolno i przez to łatwo mogą być przeoczone na płytkach. Jako dobre podłoże uważa się roztwór peptonu z dodatkiem mleczanu wapnia (1000 cz. wody, 20 cz. peptonu, 2 cz. fosfor. wapnia, 5 cz. soli kuchennej i 20 cz. mleczanu wapnia). Obok kwasu propionowego wytwarzają i kwas octowy. Do rzędu tych bakteryj zalicza się:

Bact. acidi propionici a: krótkie laseczniki, morfologicznie zbliżone do bact. lactis acidi Leichmann; w mleku nie można zauważyć zmian zewnętrznych.

Bact. acidi propionici b: dłuższe laseczniki, w hodowlach inwolucyjne końcowe zgrubienia; mleko ścina się przy kwaśnym odczynie.

Bacil. acidi propionici — nieruchome, cienkie, długie laseczniki z zarodnikami; działanie w mleku nie różni się od poprzedzającego.

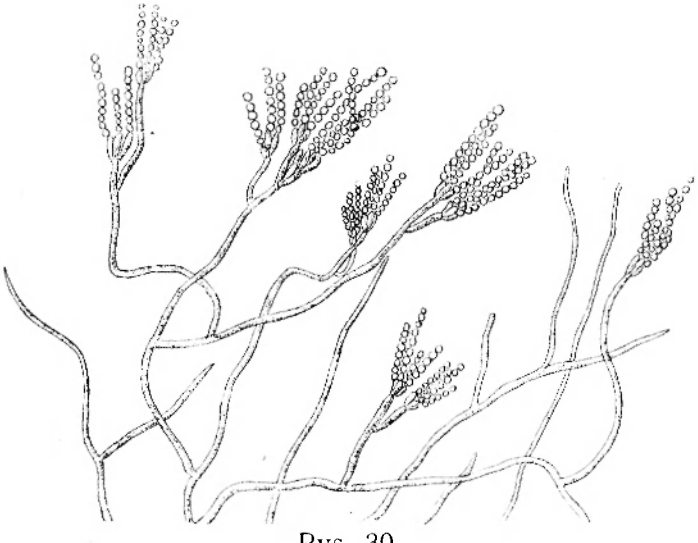
* * *

Jeżeli tyrotriksy i beztlenowce spotykane były w serze, to dowodzi jedynie, że one tam znajdować się mogą, ale dotychczas nikt nie udowodnił jeszcze, aby się one rzeczywiście w serze rozmnażały; przeciwnie, nowsze badania przemawiają za tem, że *w dojrzewaniu sera nie biorą udziału ani beztlenowce kwasu masłowego, ani tlenowce-tyrotriksy.* Istnieje hypoteza *Freudenreich'a* i *Jensen'a* (41), że główny udział w dojrzewaniu sera biorą drobnoustroje kwasu mlekowego, znajdujące się w wielkiej obfitości w każdym serze; działalność ich w dojrzewaniu twardych serów ma objawiać się w ten sposób, że pod ich wpływem tworzą się produkty rozpadowe białka, podczas gdy zamiana kazeiny na rozpuszalne ciała proteinowe zależną może być od szeregu innych czynników, jakoto innych bakteryj, naturalnego enzymu mlecznego—galaktazy, albo od pepsyny, dodanej z podpuszczką.

Hypoteza ostatnia wprowadza więc różne czynniki, jako przyczynę złożonego procesu dojrzewania sera. Ten ostatni nie może dojrzeć pod wpływem jednego tylko gatunku bakteryj, lecz w tem zjawisku biorą udział różne gatunki drobnoustrojów. Zależnie od sposobu przygotowania ma miejsce *symbioza* albo *metabioza.* Symbioza bywa wtedy, jeżeli dwa lub więcej gatunków, rozmnażając się, wspólnie wytwarzają produkty, których nie w stanie jest wytworzyć każdy oddzielnie; metabioza zaś ma miejsce wtedy, gdy pewne drobnoustroje, dzięki życiowym swym wytworom, powodują takie zmiany w podłożu, które dają możność rozwoju innego gatunku drobnoustrojów. Zarówno w pierwszym, jak w drugim wypadku rezultatem współżycia lub współdziałania ich jest dojrzewanie sera. Dodając do jałowego sernika cztery pewne gatunki grzybków w określonym stosunku, *Olav Johan-Olsen* w Norwegii (42) wyrabiał sery różnorodne: naprz. dojrzewanie sera „Gammelost" następowało przy udziale drobnoustrojów kwasu mlekowego i symbiozie następujących: *chlamydomucor casei* (rysunek 31 — 32), *penicillium aromaticum casei* (rys. 30), oraz często, choć nie zawsze, przy współdziałaniu *dematium casei* i *tyrothrix N I.* W serach „limburg" własności swoiste smakowe i silne wytwarzanie amoniaku na powierzchni polega na symbiozie rozrzedzających ziarniaków i bact. casei limburgensis (*Orla-Jensen* 43). Ten gatunek składa się z krótkich nieruchomych laseczników, które nie rozkładają cukru mlecznego, lecz w płynach, zawierających mleczan wapnia, tworzą błonkę, utleniają kwas mlekowy do kwasu octowego i węglowego i produkują w mleku nieco amoniaku, który rozpuszcza sernik. Należą więc do grupy bakteryj, które wytwarzają w mleku smak mydlany.

Na tej samej zasadzie oparł *Olsen* wyrób i innych serów, mianowicie w ten sposób, że hodowle kilku grzybków w określonym stosunku dodawał równocześnie z podpuszczką do mleka pasteryzowane-

go. Badając jednak już dojrzałe sery pod względem bakteryologicznym, *Olsen* znajdował wielką ilość obcych drobnoustrojów. Również różnorodną florę stwierdzał wielokrotnie *Stanisław Epstein* (44) na powierzchni sera brie, głównie pleśnie i ich zarodniki, komórki drożdżowe oraz pojedyncze bakterye, głębiej — na 3 - 4 mm. od powierzchni niewiele pleśni i drożdży, natomiast dużo bakteryj, a w środku sera same tylko bakterye, należące do grupy drobnoustrojów kwasu mlekowego. Z pleśni najczęściej zdarzały się dwa gatunki—*penicillium glaucum* i *penicillium album nov. spec.* Aż 33 różne gatunki bakteryj, wyosobnionych z sera szwedzkiego, opisuje *Troili-Petersson* (45).



Rys. 30.
Penicillium aromaticum casei (*Olsen*).
pow. 450 razy.

Dojrzewanie serów roquefort odbywa się szybko po zaszczepieniu czystej hodowli *penicillium roqueforti*, smak i zapach tych serów pochodzi od produktów rozkładu tłuszczu; w tych serach kwasów aminowych jest więcej, niż w innych gatunkach.

Ferment proteolityczny bakteryj kwasu mlekowego — według badań *Orla-Jensen'a* (46) — należy do endoproteazy, t. j. nie da się oddzielić od samych komórek bakteryjnych, lecz nie jest ich produktem wydzielniczym. Działanie tej proteazy zbliżone jest do działania erepsyny, ponieważ z cząsteczki sernika odszczepia kwasy aminowe, bez wytwarzania peptonów, jako ogniwa pośredniego. Możnaby ten zaczyn nazwać *endoerepsyną*, wytwarzającą kwasy aminowe w twardych serach. Bakterye kwasu mlekowego biorą w tem zjawisku udział bezpo-

średni: obecność endoerepsyny bakteryjnej stwierdził *Orla-Jensen* (47) zarówno w twardych, jak i miękkich serach.

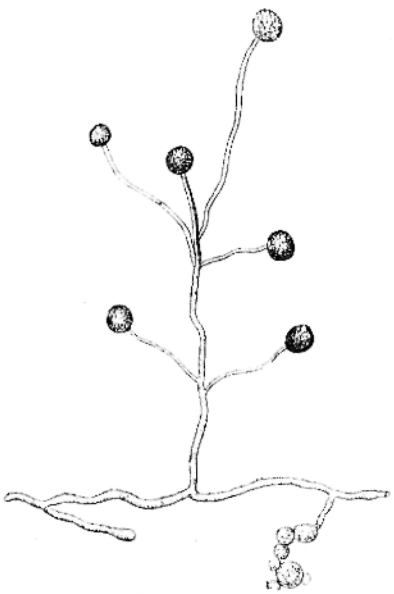
Pośród bakteryj kwasu mlekowego, które wyosobnił *Freudenreich* z serów emmentalskich, prawdopodobnie bact. casei ε nadaje serowi słodkawy smak; ten gatunek rozmnaża się bardzo wolno w t° poniżej 30° i dlatego masa serowa musi być podgrzana powyżej 35°. W takichże serach *Orla-Jensen* (48) stwierdził bogaty wzrost paciorkowców mlecznych, które nie wywierają wpływu na sernik, lecz podtrzymują pożądany stopień kwasoty.

Flora powierzchowna sera limburskiego składa się z bact. casei limburgensis, ziarniaków peptonizujących micr. casei liquefaciens, drożdżaków i krótkich zarodnikowców: pod wpływem ich odbywają się procesy rozkładowe, wytwarzający się amoniak przenika coraz głębiej w masę serową, powstaje siarkowodór i indol. Współdziala rozkładowi plectridium foetidum Weigmann. W serach typu „camembert", zamiast peptonizujących bakteryj, występują pleśniaki — poenicillium camemberti et candidum i oidium lactis (zwane też oidium camemberti *Mazé* 1910). Florę tę szczegółowo zbadali *Roger, Mazé* i *Thom* (49).

Gdy masa do wyrobu sera podzieloną jest na foremne części, ma wygląd porcelanowego ciała bez żadnego smaku i zapachu i bez swoistego charakteru sera. Jeżeliby w tym okresie powstrzymać rozwój drobnoustrojów, to cała masa pozostałaby bez zmiany, czyli ser nie dojrzałby wcale: nie dojrzewają sery z przegotowanego, pozbawionego bakteryj mleka (*Bądzyński*) lub z dodatkiem antyseptyków, jak tymol lub kreolina (*Adametz*). Dzięki różnorodnym metodom wyrobu, ogrzewania, kształtowania, prasowania, współdziałamy rozwojowi tych lub innych swoistych drobnoustrojów: stąd też tak wielka różnorodność gatunków sera. W praktyce okazuje się niemożliwem, aby jedna i ta sama serowarnia wyrabiała różne sery, dlatego, że w niej wszystkie naczynia, całe pomieszczenie przepełnione jest pewnymi gatunkami bakteryj, które nie pozwalają na dojrzewanie innych odmian sera. Zwłaszcza pewnik ten dotyczy miękkich serów, do których swoiste drobnoustroje dostają się przeważnie zzewnątrz.

Co do miękkich serów, to wydaje się faktem ustalonym, że w dojrzewaniu ich biorą udział różnorodne grupy drobnoustrojów. W dojrzewaniu serów brie, cammembert i in. niepoślednią rolę spełniają też grzybki *oidium i penicillium*, które przedostają się zzewnątrz, utleniają wytworzony przez odnośne bakterye kwas mlekowy, zobojętniając odczyn masy serowej. Dzięki temu ta ostatnia staje się podatnem podłożem dla bakteryj peptonizujących, które nie mogłyby się rozwijać w środowisku zbyt kwaśnem. Aby umożliwić wnikanie grzybków pleśniowych do masy serowej, nadają ostatniej kształt płaski, jaknajwięcej

stykający się z powietrzem. Okres dojrzewania jest bardzo sprzyjającym rozwojowi grzybków pleśniowych dzięki kwaśnemu odczynowi podłoża; miękkie nieprasowane sery zawierają dużo serwatki, której cukier szybko się zamienia na kwas mlekowy, co znów sprzyjać musi rozwojowi pleśni. W dojrzewaniu miękkich serów bierze też udział z grzybków pleśniowych *penicillium album*, a z bakteryj peptonizujących *bac. firmitatis* (*Roger*). Istnieje też grupa miękkich serów, dojrzewających bez udziału pleśni, a tylko pod wpływem bakteryj (*bac. casei limburgensis*).



Rys. 31.



Rys. 32.

Chlamydomucor casei (*Olsen*).

Grzybnia z zarodniami i chlamidosporami, pow. 200 razy.

Sporangium (zarodnia) pow. 450 razy.

Oidium lactis (rys. 27) odgrywa nie małoważną rolę w dojrzewaniu serów miękkich, których cały obwód i powierzchnia bywa nieraz pokrytą przez te grzybki, i które zawdzięczają im swój swoisty aromat. W sprawozdaniu swem z r. 1900 *Grimm* porównawczo zbadał i opisał różne podgatunki i modyfikacye tego grzybka, wyosobnionego z kwaśnego mleka, kwaśnej śmietany, parakazeiny, z powierzchni serów limburskiego i brie. Badacz ten dzieli dane grzybki na cztery grupy: 1) *oidium lactis* zwykłe, opisane przez Brefeld'a i Freudenreich'a, 2) *oidium lactis* α z parakazeiny, 3) *oidium lactis* β (dwa ostatnie różnią się od pierwszego wyglądem swych kolonij i silniejszą wła-

snością peptonizacyjną) i 4) *oidium lactis cerebriforme*, nazwane tak skutkiem charakterystycznego rozwoju na ziemniakach.

Powyżej opisane badania odnoszą się głównie do emmentalskich serów. Zbliżone stosunki w serach „szwedzkich" stwierdził *Gerda Troili-Petersson* (50), który, prócz laseczników, wykrył i peptonizujące drobnoziarniaki kwasu mlekowego, bakteiye wytwarzające kwas propionowy i grupę bac. aërogenes, rozkładającą glicerynę, która tworzy się w czasie rozkładu tłuszczu. Według *Gorini* (51), peptonizujące ziarniaki kwasu mlekowego odgrywają wielką rolę w dojrzewaniu parmezanu, rozmnażając się silnie w masie serowej. Enzym proteolityczny tych bakteryj jest mniej wrażliwy na kwas od erepsyny laseczników kwasu mlekowego i jest produktem wydzielniczym (*ektotrypsyna*): do rzędu tych ziarniaków zalicza się *streptococcus casei amari* i *micr. casei liquefaciens*. Pierwszy z nich w większych ilościach jest szkodliwy dla serów (nadaje gorzki smak i rozrzedza ser), drugi zaś powoduje swoisty smak serów „Tilsit". Ziarniaki te odgrywają też pewną rolę w dojrzewaniu sera „Gouda", ale nie stwierdzono obecności ich w serach edamskich (*Boeckhout i de Vries* 52) lub też rolę drugorzędną (*Van Dam* 53). W serach „Chedda" — według amerykańskich badaczów (54) — flora składa się prawie wyłącznie z bakteryj kwasu mlekowego, zwłaszcza paciorkowców; najwyższy rozwój odbywa się zaraz po przygotowaniu masy serowej, a później spada tem szybciej, im wyższą jest temperatura. W tym, jak i we wszelkich innych gatunkach serów *Orla-Jensen* (55) znajdował w przeważającej liczbie bakterye kwasu mlekowego, *Weigmann* (56) zaś główną rolę przypisuje peptonizującym ziarniakom w dojrzewaniu serów. Zdaniem pierwszego z tych autorów w dojrzewaniu twardych serów głównymi czynnikami są: podpuszczka, ektotrypsyna ziarniaków kwasu mlekowego i endoerypsyna laseczników kwasu mlekowego. Każdy z tych czynników działa nie w jednakowym stopniu w różnych gatunkach, i tem się objaśniają swoiste różnice między niemi.

Skutkiem tej okoliczności, że w dojrzewaniu serów ma miejsce symbioza i metabioza, że bierze wspólny udział różnorodna flora drobnoustrojów, naukowe badania w tym kierunku dały dotychczas nieznaczne wyniki, a to dlatego głównie, że z tej masy spotykanych w serze gatunków trudno jest ściśle określić, któremu należy się główna, któremu zaś uboczna, współrzędna lub przypadkowa rola. Jakkolwiek, zdaniem niektórych badaczów (*Olav Olsen*), już obecnie można przygotowywać niektóre sery zapomocą pewnych grzybków pleśniowych, jako-to cammembert, roquefort i in., i jakkolwiek udało się to osiągnąć na małych próbkach, to niemożliwem jest jeszcze zastosowanie tych wynalazków na większą skalę w serowarniach, za wyjątkiem mo-

że sera roquefort, przy wyrobie którego stale dodaje się kropidlak zielony (penicil. glaucum), hodowany na podkwaszonym chlebie, oraz za wyjątkiem sera emmentalskiego, do którego dodaje się bakterye kwasu mlekowego razem z podpuszczką.

Widzimy więc, że nauka o bakteryach sera stawia dopiero pierwsze kroki, pomimo wielkich wysiłków i masy badań w tym kierunku.

Bezpośrednie drobnowidzowe badanie procesu dojrzewania sera zastosowali *J. Olsen, Gorini i Rodella* (57): skrawki sera utrwalają się w wyskoku, zabarwiają się wodnym błękitem metylowym lub tioniną karbolową; zamiast skrawków, można wykonywać też tak zw. preparaty—odbitki. Dzięki tym sposobom wiadomo obecnie, że bakterye ugrupowane są w serze nierównomiernie w koloniach, między któremi rozsiane są i oddzielne komórki bakteryjne.

W roku 1897 *Babcock* i *Russell* zrobili odkrycie, które miało otworzyć nowe horyzonty w tej zawikłanej dziedzinie. Znaleźli mianowicie w mleku, jako normalny składnik enzymę, zwaną „*galaktazą*", która sama przez się, bez udziału drobnoustrojów, jest w stanie peptonizować sernik mleczny. Galaktazie oraz pepsynie, zawartej w podpuszczce, przypisywano znaczną rolę w daleko postępującym rozpadzie ciał białkowych. *Freudenreich* (28) przypuszcza, że bakterye kwasu mlekowego wespół z galaktazą, ale bez udziału innych drobnoustrojów, mogą spowodować dojrzewanie serów, zwłaszcza twardych, ale same enzymy bez bakteryj są niewystarczające w tym kierunku. Poglądy te upadły, gdy *Orla-Jensen* (58) udowodnił, że galaktaza nie odgrywa żadnej roli w dojrzewaniu serów miękkich jak i twardych, i że ostatnie w Danii oddawna przygotowują z mleka ogrzewanego, nie zawierającego już żadnych fermentów.

* * *

W skład masy przeznaczonej do wyrobu sera, wchodzą cukier mleczny, tłuszcz i kazeina. Rozpad pierwszego rozpoczyna się już w formach pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego. Ta pierwsza fermentacya masy odbywa się bardzo szybko, tak iż przed odciskaniem cały cukier podlega rozkładowi. Następnie proces idzie dalej (pod wpływem beztlenowców?), przyczem wytwarzają się gazy — wodór i kwas węglowy, powodują dziury czyli oka w serze; w tem ostatniem zjawisku biorą głównie udział substancye białkowe (*Orla-Jensen*).

Dawniej przypuszczano, że tłuszcz mleczny w dojrzewaniu sera nie bierze żadnego udziału, obecnie zaś wiadomo, że też podlega rozkładowi (w twardych serach po kilku dniach, w miękkich po 1—2 ty-

godniach cukier mleczny rozkłada się) zwłaszcza w zewnętrznych warstwach: powstałe kwasy tłuszczowe wywierają pewien wpływ na aromat i smak różnych gatunków sera, zwłaszcza kwasy propionowy i octowy.

Po rozkładzie cukru następują zmiany w serniku, który częściowo przechodzi w stan rozpuszczalny, a częściowo podlega dalszemu rozkładowi aż do tworzenia się amonjaku. *Bądzyński* (59) udowodnił, że zjawisko dojrzewania miękkich serów polega głównie na tworzeniu się rozpuszczalnych w wodzie azotowych substancyj, podczas gdy w dojrzewaniu twardych serów, jak naprz. emmentalskiego, tworzą się dalsze produkty rozpadowe. Dojrzewanie twardych serów odbywa się równomiernie w całej masie lub też postępuje od środka do powierzchni, a w miękkich serach odwrotnie: dojrzewanie ostatnich bowiem zależeć ma — zdaniem *Jensen'a* — od drobnoustrojów na powierzchni, a w twardych zjawisko to powodują bakterye wewnątrz masy. Według *Duclaux*, nierozpuszczalny sernik pod wpływem bakteryj zamienia się na rozpuszczalne albumozy i peptony, któremi głównie warunkuje się taki lub inny smak i zapach sera.

W czasie dojrzewania sera rozkłada się tłuszcz mleczny pod wpływem pleśniaków, w zwykłych tłustych twardych serach proces ten odbywa się wolno; produkty rozkładu tłuszczu — kwasy masłowy, kapronowy i kaprylowy przyczyniają się do wytwarzania swoistego aromatu sera. Ostrość i pikantność sery zawdzięczają produktom rozkładu tłuszczu i amoniakowi.

Niedawno zbadałem porównawczo chemiczny skład sera białego krajowego z odtłuszczonego mleka i drugiej próby takiegoż sera po 4 tygodniowem dojrzewaniu i ześluzowaceniu powierzchni:

zawiera	świeży ser	odstały
Wody	59.46%	60.86%
Białka	38.60 „	37.40 „
Tłuszczu	0.31 „	0.10 „
Cukru	ślady	ślady
Kwasu mlekowego . . .	0.10 „	0.41 „
Popiołu	1.34 „	1.19 „
Peptonu	niema	obecny

Jak przypuszcza *Kirsten*, źródłem wolnych nielotnych kwasów tłuszczowych niekoniecznie bywa rozszczepienie tłuszczu, lecz być może również i rozkład sernika. Zasadniczem zjawiskiem w dojrzewaniu sera jest rozkład parakazeiny, przyczem wytwarzają się najrozmaitsze związki chemiczne (kazeoglutyna, albumozy, peptony, kwasy amidowe, amonjak, sole amonowe kwasów tłuszczowych i in.). *Bądzyński* (60)

odróżnia „zakres dojrzałości", tj. ilość przeprowadzonego w stan rozpuszczalny sernika od „głębokości dojrzewania", tj. od ilości wytworzonych w serze właściwych produktów rozkładu białka. To określenie *Orla-Jensen* (61) nie uważa za uzasadnione. Jakość i ilość rozpuszczalnych ciał białkowych i wytworów rozkładu sernika jest niejednakową w rozmaitych gatunkach sera, a nawet zależy od składu mleka.

Dodatek kwasu przyczynia się do wytwarzania rozpuszczalnych soli wapniowych w mleku, ułatwia wypadanie parakazeiny; sprzyja działaniu podpuszczki dodatek chlorku wapnia (na 100 litrów mleka 100 ctm. sz. 40—50% roztworu). Odwapniony sernik rozpuszcza się łatwo w 5% roztworze soli w t° 50—55° C. (*Slyke i Hart* 62), ale traci tę zdolność przy nadmiarze kwasu: należy to mieć na uwadze, stosując solenie serów, ponieważ zawartość soli i stopień kwasoty masy serowej wywierają wpływ na konsystencyę sera.

Na mocy hypotezy, że różnica w składzie mleka musi wywierać wpływ na produkty uboczne, wytwarzające się pod wpływem flory bakteryjnej, *Babcock i Russell* (63) wykonali szereg następujących badań. Ponieważ w serze przeważają drobnoustroje kwasu mlekowego, którym największy przypisywano wpływ na własności sera, więc można było przypuszczać, że z chwilą usunięcia cukru mlecznego zmienią się tak dalece warunki, że zmieni się też flora i wytwarzane w serze produkty. Badacze ci usunęli cukier z mleka za pomocą dializy, umieszczając mianowicie mleko w pergaminowych rurkach w wodzie lodowej; w niespełna dwa dni znikły — jak wykazała próba Fehlinga — nawet ślady cukru, ale równocześnie znikła i większa część popiołu, kazeina nie zmieniła się wcale, tylko podległa rozcieńczeniu. Zmienione co do składu w ten sposób mleko pozostawiano w pokojowej lub w ciepłocie 37° C.: na miejsce zwykłych drobnoustrojów kwasu mlekowego, rozwinęły się szybko bakterye gnilne, tworzył się indol i zapach kałowy. Również sery z takiego odcukrzonego mleka dojrzewały wolniej, wytwarzając nieprzyjemny zapach, a po dwóch miesiącach były w smaku i zapachu odrażające i nie do użytku. Zapach gnilny nie ginął nawet po roku, występowały przytem plamy, choć skład chemiczny takiego sera mało się różnił od sera, przygotowanego zwykłym sposobem. Wobec tego nie da się zaprzeczyć, że obecność i ilość cukru w serze wywiera wpływ na florę, a więc i na wytwarzające się produkty.

Ponieważ przekraczałby zamierzone ramy niniejszego dzieła opis przyrządzania podpuszczki, oznaczania jej mocy, wyrobu serów i wogóle techniki serowarstwa, więc opis taki tu pomijam, ograniczając się wskazaniem na prace *W. Kleckiego* (64), *Rigaux* (65), *Weigmann'a* (66) i wymienionych autorów.

LITERATURA.

1. *Duclaux.* Le lait. 1887. Paryż, str. 213.
2. *M. Nencki i Sieber.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1901, t. 32, str. 291.
3. *Pawłow i Paraszczuk.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1904, t. 42, str. 415.
4. *J. Morgenroth.* Centr. f. Bakteriol. 1 cz. 1900, t. 27, str. 721.
5. *Orla-Jensen.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1904, str. 404 i 1907, str. 97.
6. *Allemann.* Biochemisch. Ztschr. 1912, 45, str. 346.
7) *Van Dam.* Ztschr. f. physiolog. Chemie. 1912, 79. str. 247.
8. *Müller.* Biochemisch. Ztschr. 1912, 46, str. 94.
9. *Pullmann.* Dissert. Stuttgart. 1912 i Milchw. Centralbl. 1913, z. 5, str. 143.
9. *Ott de Vries i Boekhout.* Landwirt. Versuchstat. 1901, t. 55, str. 221.
10. *Bandini.* Centr. f. Bakteriol. I. Orig., t. 41, 1906, z. 4, str. 476.
11. *G. Koestler.* Milchwirt. Centralblatt. 1906, z. 5, str. 197.
12. *W. Sawjałow.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. XLVI. 1905, str. 307.
13. *Briot.* Compt. rend. 1899, t. 128, str. 1359.
14. *Camus i Gley.* Compt. rend. soc. biol. 1897, 49, str. 825.
15. *Hedin.* Ztsch. f. phys. Chem. 1909, t. 60, str. 85.
16. *Morgenroth.* Centr. f. Bakter. I, 1899, t. 26, str. 349 i 1900 t. 27, str. 721.
17. *Moro.* Centr. f. Bakteriol. 1904, t. 37, str. 481.
18. *Landsteiner.* Centr. f. Bakteriologie 1905, t 38, str. 344.
19. *Fuld i Spiro.* Zeitschr. f. physiol. Chemie 1900, t. 31, str. 132.
20. *Fuld i Wohlgemuth.* Biochem. Zeitschr. 1907, t. 5, str. 118.
21. *Fuhrmann.* Hofmeistr. Beiträge 1903, 3, str. 417.
22. *Signe i Sigval* i *Schmidt-Nielsen.* Ztschr. f. physiol. Chem. 1909, t. 60, str. 426.
23. *Lehmann i Neumann.* Bakteriolog. Diagnostik, III wydanie 1904.
24. *E. Duclaux.* Traité de microbiologie. T. I. Micr. générale. Paryż. 1898, str. 280 i 359.
25. *S. Serkowski.* O budowie kolonii bakteryjnych. Warszawa. 1899.
26. *C. Gorini.* Centr. f. Bakter. 2 cz. VIII. 1902, str. 137.
27. *O. Jensen.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1904, str. 350.
28. *E. Freudenreich.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, 1906 str. 49.

29. *A. Rodella.* Milchwirt. Centralbl. 1906. z. 1, str. 10—11.
30. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk, 1911, str. 58.
31. *H. Tissier i P. Gasching.* Ann. de l'Inst. Pasteur. 1903, sierp., str. 540.
32. *H. Weigmann.* Centr. f. Bakter. II cz. 1898, 4, str. 820 i 1896, str. 150.
33. *A. Rodella.* Centr. f. Bakt. 1903, 1904 i 1906, II cz. № 1 — 3, str. 52.
34. *A. Rodella.* Centr. f. Bakt. 1903, II cz., t. X, str. 499.
35. *A. Rodella.* Centr. f. Bakter. 2 cz., XII, 1904, str. 82 i XVI, 1906, str. 52.
36. *Klecki.* Centr. f. Bakter. 2 cz., t. II, 1896, str. 169.
37. *Schattenfroh i Grassberger.* Centr. f. Bakter., cz. II, 1899, № 7, str. 209.
38. *Sanfelice.* Zeitschr. f. Hygiene. 1893, t. 14, str. 339.
39. *Burri i Kürsteiner.* Land. Jahrb. d. Schweiz. 1909, str. 422.
40. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk. 1911, str. 64.
41. *Orla-Jensen.* Centr. f. Bakter. II wyd. 1904, XIII, str. 161
42. *Olav Johan-Olsen.* Centr. f. Bakt. 2 wyd. 1898, IV, str. 161.
43. *Orla-Jensen.* Centr. f. Bakt. II cz. 1904, t. XIII, str. 703.
44. *Stanisław Epstein.* Archiv. f. Hygiene. 1902, t. XIV, str. 354.
45. *Gerda Troili Petersson.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1904, t. XI, str. 120 i 207.
46. *Orla-Jensen.* Centr. f. Bakter. II cz. 1900, t. VI, str. 840 i 1904, t. XIII, str. 521.
47. *Orla-Jensen.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1906, str. 303 i Centr. f. Bakt. II cz. 1900, t VI, str. 734.
48. *Orla-Jensen.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1906, str. 301.
49. *Thom.* U. S. Department of Agriculture, Bureau of Animal Industry Bulletin. 1909, v. 115.
50. *Troili-Petersson.* Centr. f. Bakter. II cz., 1909, t. XXIV, str. 343.
51. *Gorini.* Revue générale du lait. 1910, t. VIII, str. 337.
52. *Boeckhout et de Vries.* Rev. générale du lait 1910, t. VI, str. 1.
53. *Van Dam.* Centr. f. Bakteriol. II cz. 1910, t. XXVI, str. 189.
54. *Harrison.* Centr. f. Bakteriol. II cz. 1904, t. XI, str. 367 i *Harding i Prucha.* New-York Agricult. Exp. St. Bul. 1908, Nr. 8.
55. *Orla-Jensen.* Bakteriologie in der Milchwirtschaft, Jena. 1913, str. 141.
56. *Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk 1911, str. 223.
57. *Rodella.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1905, 15, str. 143 i 430.
58. *Orla-Jensen.* Centr. f. Bakter. II cz., 1900, t. VI, str. 793.

59. *S. Bądzyński.* Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz. 1894, str. 189.
60. *Bądzyński.* Landw. Jahrb. d. Schweiz. 1894, str. 131.
61. *Orla-Jensen.* Centr. f. Bakter. II cz. 1900, t. VI, str. 173.
62. *Van Slyke* i *Hart.* New-York Agric. Exp. Stat. Bull. 1905, Nr. 261.
63. *S. M. Babcock i H. L. Russell.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1902, IX, str. 757.
64. *W. Klecki.* Serowarstwo. Warszawa. 1900.
65. *E. Rigaux.* Mleczarstwo. Tłom. W. Kocent-Zieliński. Warszawa, 1901.
66. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk. 1911.

ROZDZIAŁ VI.

Wady mleka, masła i sera.

Treść: Mleko o zapachu gnilnym. Bac. lactis aerogenes, jako szkodnik w mleczarstwie. Mleko gorzkie. Masło zjełczałe i łojowate. Mleko śluzowate. Ser śluzowaty. Mleko błękitne, fioletowe, czerwone. Plamy czerwone w maśle. Mleko żółte. Wadliwe masło: warunki trwałości masła. Wadliwy ser. Zwalczanie wad i zapobieganie im.

Mleko o zapachu gnilnym jest zjawiskiem bardzo rozpowszechnionem. Mleko posiada w wybitnym stopniu zdolność pochłaniania wszelkich zapachów, których następnie usunąć wcale nie można. Stojąc czas dłuższy w oborze, nabiera swoistego zapachu obory, w sąsiedztwie wytłoków nabiera tego tak znanego słodkawo-mdłego odrażającego odoru, a nawet smaku. Jeżeli mleko pochodzi z obory, świeżo wybielonej, gdzie do wapna użyto kreoliny, terpentyny lub innego lotnego związku, to nietylko mleko posiada taki sam zapach, ale odór ten przechodzi nawet do masła. Z tego powodu nie należy trzymać w oborach nierogacizny, koni, kur; nie można też tam przechowywać karbolu, kreoliny, terpentyny i t. d., a w razie potrzeby należy używać wyłącznie środków dezynfekcyjnych bez zapachu.

Wystarcza nieraz, żeby krowy pewien czas nazewnątrz obory znajdowały się tylko w atmosferze o takim lub innym zapachu, który następnie objawia się w mleku. Odnośne przykłady przytacza *Nörner* (1). Dwanaście krów, idąc na łąkę, musiało codziennie przechodzić obok gnijącej padliny cielęcia: krótkotrwałe wdychanie zepsutego powietrza obok padliny wystarczało, aby mleko od wszystkich 12 krów nabrało odrażającego zapachu, a następnie takiż zapach gnilny z tego mleka przeniósł się i do mleka od reszty 68 krów, które

nie przechodziły obok padliny, lecz jedynie stały z poprzedniemi krowami w tej samej oborze. Po zakopaniu gnijącego mięsa i oczyszczeniu powietrza, usunięta została ta wada z mleka.

W innym wypadku mleko od 25 krów nabrało wstrętnego odoru wskutek tego, że zwierzęta codziennie przechodziły na łące obok gnijącej padliny konia, a po usunięciu ostatniej zginęła też i ta wada w mleku.

W mieście Saardam w Holandyi znajdowała się fabryka, wyrabiająca tran z odpadków rybich: wskutek szerzącego się stamtąd odrażającego zapachu, taki sam odór miało też mleko od wszystkich krów w całej okolicy i stało się przez to niezdatnem do użytku do tej pory, dopóki na żądanie mieszkańców nie zamknięto fabryki.

Nie zawsze można wykryć przyczynę złego zapachu mleka, które nie powinno nigdy znajdować się w atmosferze dymu, gazów, nikotyny, węgla, pachnących lotnych substancyj.

Bardzo często gnilny zapach mleka zależy od obecności w niem wytworów bakteryj gnilnych. Tak naprz. *Jensen* wyosobnił bakterye gnilne, nadające mleku odrażający smak i zapach, lecz nie ścinające mleka; te drobnoustroje spowodowały wielkie straty w mleczarstwie. *Bacillus foetidus lactis Jensen'a* można usunąć i zniszczyć przez wczesną pasteryzacyę mleka.

Wśród różnorodnych bakteryj, spotykanych w mleku i powodujących niepożądane zmiany, zapach gnilny i nieraz własności chorobotwórcze, na baczniejszą uwagę zasługuje *bact. lactis aerogenes* — zarówno ze względu na szerokie rozpowszechnienie danego drobnoustroju, jak i na szkody, wyrządzone przezeń zdrowiu konsumentów i przemysłowi nabiałowemu.

Pierwszy zbadał i opisał te bakterye *Escherich* w r. 1886, znalazł je w kiszkach dziecka. Często znajdowałem te same drobnoustroje w ustach, kale i nawozie, oraz w wodzie i mleku. Inni badacze, znajdując je w różnych miejscach, nadawali tym bakteryom różne nazwy, jako-to bac. lactis aerogenes, bac. pyogenes (*Albarran*), bact. aceticum (*Bagiński*), bac. tholoideum (*Gessner*), bac. ubiquitus (*Jordan*), bact. candicans (*Frankland*), bact. Zürnianum (*List*), bac. capsulatus (*Smith*), bac. chologenes (*Stern*) i t. d., w rzeczywistości za wszystkie te nazwy nadawane były temu samemu gatunkowi — bacterium lactis aërogenes.

Na opisie tego gatunku zatrzymam się szczegółowiej dla niezmiernej wagi i potrzeby zwalczania tej wady w przemyśle mleczarskim, oraz dlatego, że w ogólnych podręcznikach mleczarskich zupełnie mylne przypisują mu znaczenie; jedni uważają te bakterye za pożyteczne (?) drobnoustroje kwasu mlekowego narówni z bac. acidi lactici, inni znów—za nie

więcej szkodliwe jak bact. coli commune. Jeden i drugi pogląd nie zgadza się jednak z faktami, które miałem sposobność spostrzegać w czasie długoletniej praktyki. Dawniej uznawano bact. lactis aerogenes za zupełnie niewinne i nieszkodliwe dla ustroju mikroby na mocy stałej obecności ich w kiszkach; obecnie zaś okazało się znów, że są chorobotwórcze *(Charlton* 2) i identyczne z lasecznikami, wywołującemi zapalenie płuc *pneumobacillus Friedländeri.*

Znaczenie danych drobnoustrojów w mleku i przemyśle mleczarskim określił *M. Dominikiewicz* (w mojej pracowni 3). Hodowle bac. lactis aerog. posiadają wielce charakterystyczny zapach potu i starego kleju, zbliżony nieco do zapachu obory. Ponieważ ten drobnoustrój jest bardzo w naturze rozpowszechniony, znajduje się prawie wszędzie, zwłaszcza w nawozie, bardzo więc być może, że wielkie jego ilości, znajdujące się zawsze w oborach, przez swe własności rozkładowe mogą wpływać na zapach obór.

Takie same własności *Weigmann* przypisuje innej bakteryi, wykrytej przez niego, którą nazwał „bac. des Stallgeruchs" (lasecznik zapachu obory), lecz morfologiczne i biologiczne własności bakteryj Weigmann'a są zupełnie identyczne z cechami bact. lactis aerogenes, obydwa gatunki są nawet jednakowo wrażliwe na środki odkażające. Z drugiej strony fakt identyczności bact. lactis aerogenes z pneumobac. *Friedländeri* stwierdzili też *Grimbert i Legros* (4).

W biegu lat miałem wielokrotnie możność stwierdzenia, że gatunek bac. lactis aerogenes może wywołać posocznicę z licznemi ropniami przerzutowemi i zejściem śmiertelnem, i że wzrost w mleku, jako różnica od bac. pneumoniae Friedländeri, nie jest cechą stałą. Obydwa gatunki otoczkowe, jako przyczynę zakażenia ogólnego, stwierdziło w ostatnich latach wielu autorów, jak naprz. *Bordoni-Uffreduzzi, Foà i Bonome, Valette i Ramond, Hirschbruch i Ziemann* (5).

Z hygienicznego punktu widzenia jest to sprawa bardzo ważna wobec tego, że pneumobacillus *Friedländeri* posiada własności chorobotwórcze i znajdowany bywa oddzielnie bądź łącznie z pneumokokami i ropnemi ziarniakami w zapaleniach płuc, opłucnej, osierdzia, średniego ucha, opon mózgo-rdzeniowych i t. d. W zapaleniu płuc bakterye te znajdować się mogą nietylko w plwocinie, ale i we krwi, śledzionie, nerkach i wysięku opłucnej. Sprawa ta nabiera jeszcze większej wagi z powodu nadzwyczajnego rozpowszechnienia omawianych bakteryj w naturze: w nawozie, w oborach znajdują się one zawsze w olbrzymiej ilości, a stąd łatwo dostają się i do mleka.

Zakażone przez bact. lactis aerogenes mleko ścina się prędzej, aniżeli pod wpływem zwykłych bakteryj kwasu mlekowego: pierwsze doskonale rozmnażają się w obecności ostatnich, t. j. w walce antago-

nistycznej im nie ustępują. Dane bakteryc nadają mleku nieprzyjemny zapach, właściwy ich hodowlom, który uwydatnia się coraz bardziej, jeżeli mleko było przechowywane w szczelnie zamkniętem naczyniu, naprz. w tak zwanych flakonach. W Łodzi przez dłuższy czas znajdowałem bact. lactis aerogenes w mleku z wielu obór i mleczarni, nawet w t. zw. „pasteuryzowanem", co też spowodowało zmniejszony popyt na nie. Stwierdziłem obecność tych bakteryj wielokrotnie w mleku rynkowem w Warszawie.

Wobec stwierdzonych własności chorobotwórczych, mleko z temi bakteryami należy uważać za stanowczo szkodliwe, zwłaszcza dla niemowląt, i usuwać taki produkt z handlu. Ten ostatni ponosi ogromne straty wskutek zanieczyszczenia produktów nabiałowych, psucia się i gnilnego zapachu mleka, zawierającego omawiane bakterye, wstrętnego dla konsumentów i niezdatnego w maślarniach i serkarniach.

Drobnoustrój ten przedstawia się w kształcie nieruchomych laseczników (rys. 33) przeciętnie 0.5 — 1.0 μ grubości i 1 — 2 μ długości, z zaokrąglonemi końcami; metodą Grama odbarwia się. Na płytkach żelatynowych po 24 godzinach wyrastają w zwykłej ciepłocie pokojowej białe punkciki, które stopniowo rozrastają się w wypukłe, kropliste, błyszczące kolonie szaro-żółtawej barwy. W słabem powiększeniu widać ostro zarysowany kontur kolonii (rys. 34) i budowę drobnoziarnistą w głębszych i promienistą w koloniach powierzchownych. W kłutych hodowlach żelatynowych rozwija się w kanale białe pasemko z maleńkiemi odosobnionemi kuleczkami z boków, a na powierzchni podłoża narasta wypukła warstwa, z kształtu zbliżona nieco do guzika. W starych hodowlach tworzy się niekiedy mglisty osad w górnej części żelatyny i zabarwienie jej na kolor bronzowy. Bact. lactis aerogenes nie rozrzedza żelatyny, a w cukrowych środowiskach wytwarza gaz (kwas węglowy i wodór). Na agarze tworzy na powierzchni bujną soczystą warstwę, gorzej zaś rośnie w głębi podłoża (rys. 34), będąc ścisłym tlenowcem. Hodowla na ziemniaku już po 24 — 30 godzinach ma wygląd białawo-żółtej, podobnej do śmietany grubej warstwy, z której wydzielają się pęcherzyki gazu.

Mleko kwaśnieje i ścina się pod wpływem danych bakteryj, sernik płatami osiada na dno, oddzielając czystą serwatkę. W bulionie zjawiają się męty, na powierzchni tworzy się cienka delikatna blonka, na dnie szlamowaty, włóknisty osad. Zarodników dane bakterye nie posiadają i są nieruchome. Zsiadanie się mleka pod wpływem danych bakteryj jedni autorzy (*Gorini* 6) objaśniają wytwarzaniem się kwasu, inni (*Schroeder* 7) zaś wydzielaniem podpuszczki.

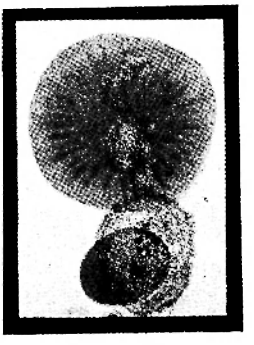
W mleku, według *Bagińskiego* (8), bac. lactis aërogenes powoduje następujące zmiany: cukier mleczny rozkłada się w ilości 78.2%,

przyczem wydziela się gaz, składający się z kwasu węglowego (31.32%), wodoru (52.48%), i metanu (16.2%), a także niewielka ilość kwasu octowego, ślady kwasu mlekowego i acetonu. Również *Emmerling* (9) zauważył, że w czasie tej fermentacyi wytwarza się kwas octowy, lecz nie mlekowy, a także kwas bursztynowy, ślady alkoholu; indol nie wytwarza się. Mleko, w którem obficie rozmnożył się b. lactis aërogenes, oddziaływa mocno kwaśnie.

Pod wpływem bac. lactis aërogenes z cukru mlecznego tworzy się t. zw. *„galactan"*, który powoduje śluzowatą konsystencyę mleka. Te same bakterye powodują szkodliwe wady serów, mianowicie pękanie sera skutkiem nadmiernego wytwarzania gazów.



Rys. 33.
Preparat mikr. pow. 800 razy.



Rys. 34.
Kolonie na żelatynie powiększ. 30 razy, e—powierzchowna, i—głębsza.

Bacterium lactis aerogenes.

Do rzędu szkodliwych w mleczarstwie bakteryj zaliczyć można i *laseczniki okrężnicy (bact. coli com.)*, krótkie bezzarodnikowe, odbarwiające się w. Grama i obficie wytwarzające gaz w podłożach cukrowych. Bakterye te rozkładają cukry mleczny, gronowy i trzcinowy. Kolonie na żelatynie, która nie rozrzedza się, nie różnią się od laseczników duru brzusznego; bakterye okrężnicy odróżniają się od durowych przez brak ruchu samoistnego (lub też bardzo słabym ruchem), ścinanie mleka, indolowy odczyn, wytwarzanie gazu i rozwój na ziemniakach w postaci żółtych grubych nalotów. Obydwa opisane gatunki przenikają do mleka z nawozu krowiego. Co do rzekomej nieszkodliwości b. coli, wobec stałego przebywania tych bakteryj w kiszkach ludzi i zwierząt, to przeciwnie znane są liczne spostrzeżenia, że b. coli z kiszek chorych osobników posiada własności zjadliwe (dawka śmiertelna b. coli dla świnek morskich zaczyna się od 0.01 ctm. sz.), a nawet posiadają te własności, choć w mniejszym stopniu, bakterye z ki-

szek normalnych ludzi i zwierząt (*Gabryczewski*). Opisane są epidemie, spowodowane przez b. coli, naprz. w Domu Wychowawczym w Rzymie (*Rossi*); 25% przyp. biegunki niemowląt zależy od b. coli; znane są ogólne zakażenia krwi z bardzo ciężkim przebiegiem coli-sepsis i coli-bacillosis (*Lesage, Gilbert*). Też same bakterye mogą spowodować zapalenie otrzewny, pęcherzyka żółciowego, pęcherza, nerek i narządów płciowych (*Letienne, Naynin, Guyon, Bary, Posner* i in.). B. coli może samodzielnie powodować ropnie i potęgować inne stany chorobowe. Produkty tych bakteryj, jak indol i phenol, przyczyniają się do sklerozy (stwardnienia) naczyń krwionośnych, według teoryi *Miecznikowa*.

Powyższe dane przemawiają za tem, że należy dążyć do zabezpieczenia mleka od b. lactis aerogenes, jakoteż i od bact. coli com. Obydwa gatunki są niepożądaną, choć bardzo często spotykaną domieszką w mleku, zwłaszcza niebezpieczną w mleku dla niemowląt.

Do rzędu bakteryj, powodujących psucie się mleka, a często i szkodliwych dla konsumenta zaliczyć trzeba wszelkie bakterye peptonizujące (*Serkowski* 10) jak naprz. grupę bakteryj peptonizujących — *bacilli lactis Flügge*, które rozrzedzają żelatynę, posiadają zarodniki (spory) i ścinają mleko, a następnie skrzep rozpuszczają. Bakterye te są zbadane i opisane względnie niedostatecznie z wyjątkiem bac. lactis I i V, zbadanych gruntowniej przez *Lübbert'a* (11) i *Neide'go* (12): № V jest identyczny *z bac. lacticola Neide*, a № I *z bac. cylindrosporus*. Według badań pierwszego z badaczów wymienionych, dane bakterye należą do grupy drobnoustrojów kwasu mlekowego, posiadających własność peptonizacyi, są rozpowszechnione w naturze i posiadają bardzo odporne zarodniki. Drobnoustrój ten nie działa na tłuszcz i cukier mleczny, lecz zmienia ciała białkowe przy udziale proteozy. Po karmieniu mlekiem, zakażonem przez lasecznik № I, szczenięta po upływie 24 godzin zapadają na biegunkę i zdychają, starsze psy jednak nie chorują. Substancya jadowita tych bakteryj nie jest produktem wydzielniczym przemiany materyi, lecz znajduje się w samem ciele, w samych komórkach bakteryjnych (endotoksyny). Niedawno *Hanssen* (13) przez karmienie psów mlekiem, zakażonem bakteryami peptonizującemi Flügge'go, wywoływał ostre zaburzenia żołądkowo-kiszkowe z zejściem śmiertelnym.

Mleko gorzkie w smaku jest zjawiskiem powszechnie znanem, zależnem od paszy i środków pokarmowych (przemarzniętych kartofli, zgorzkniałego łubinu, t. zw. „psiego“ rumianku, buraków i liści buraczanych, czosnku, kwaśnego wyciągu piwnego i t. d.), środków lekarskich (rzewień, alona, szafran i in.). Gorycz zależeć może też od zgni-

łej paszy, chorób wymienia krów; zdarza się też, że naczynia żelazne nadają mleku ściągający gorzki smak, zwłaszcza jeżeli są zardzewiałe. Przyczyna goryczy może też polegać na obecności bakteryj, peptonizujących ciała białkowe, jako to:

Bacillus butyricus Hueppe (14) wyosobniony z mleka. W t° 35—40° C. szybko, w niższej—wolniej w mleku wyjałowionem drobnoustrój ten powoduje początkowo wypadanie sernika bez wpływu na odczyn mleka, a następnie znów rozrzedza kazeinę, zamieniając ją na pepton i inne produkty, w których liczbie znajdują się też leucyna, tyrozyna, amonjak i inne. Równocześnie mleko staje się gorzkiem w smaku. Są to długie, cienkie, ruchome laseczniki, często skręcone, posiadają zarodniki i rzęski, układają się parami lub w kształcie nitek. Laseczniki barwią się metodą *Grama*, tworzą na powierzchni czystego, niezmąconego bulionu błonkę i rozrzedzają żelatynę. Kolonie zbliżone są do typu kolonij „colon". Na powierzchni rozrzedzonej żelatyny wyrasta szara, delikatnie marszcząca się błonka, a na agar-agarze żółta warstwa, podobna w wyglądzie do masła.

Tyrothrix geniculatus Duclaux (patrz. rozdz. V) również powoduje gorzki smak mleka.

Bacillus lactis amari Weigmann sprawia gorycz w mleku wyjałowionem już w ciągu 24 godzin po zasianiu, lecz nie zmienia smaku sera w przeciwieństwie do microc. casei amari. Jest to mało-ruchomy lasecznik (1.5—1.8 : 0.9—1.1 μ), posiadający zarodniki.

Micrococcus lactis amari Conn, wyosobniony pierwotnie z gorzkiej śmietany, nadaje smak gorzki mleku, ścina je z pomocą wydzielanej podpuszczki, a następnie znów rozpuszcza skrzep. Drobnoustrój jest tlenowcem, rozrzedza żelatynę, wytwarzając w niej hodowlę śluzowatą. *Microc. casei amari Conn* nie robi mleka śluzowatem, lecz tylko gorzkiem.

Microc. casei amari Freudenreich powoduje w mleku i serze gorzki smak. Pod wpływem tych bakteryj mleko kwaśnieje, zsiada się i nabiera gorzkiego smaku. Choć ziarniaki te rozrzedzają żelatynę, nie wytwarzają w niej jednak śluzowatej hodowli. Na ziemniaku tworzą się białe warstwy z żółtawemi brzegami.

Microc. casei liquefaciens Freudenreich, (*Gorini* nazywa go „peptofaciens") odgrywający rolę w dojrzewaniu serów emmentalskich; mleko kwaśnieje i ścina się, a skrzep następnie peptonizuje się szybciej w niższej temperaturze. Wskutek peptonizacyi masy serowej tworzą się rozpuszczalne ciała białkowe (albuminozy i peptony) i niewiele dalszych produktów rozkładu (kwasów aminowych i amoniaku). Mleko nabiera brunatnej barwy, płynnej konsystencyi, zapachu bulionu i staje się gorzkiem w smaku wskutek zawartości peptonu. Cukier mleczny

rozkłada się, powstają kwasy octowy, propionowy i niewiele mlekowego; wskutek zaś rozkładu peptonu tworzą się lotne kwasy (walerianowy, masłowy, octowy i mrówkowy).

Zarówno wyliczone, jak niektóre inne gatunki bakteryj peptonizujących, powodujące gorzki smak mleka, nadają mu tę właściwość dopiero po upływie pewnego czasu po wydojeniu; zwłaszcza dzieje się to z mlekiem gotowanem. Zjawisko to można objaśnić w sposób następujący: w mleku surowem drobnoustroje kwasu mlekowego, rozmnażając się, nie mogą wyrugować innych bakteryj, zwłaszcza bodźców mleka gorzkiego. Podczas zbyt krótkotrwałego gotowania giną drobnoustroje kwasu mlekowego, ale nie giną bakterye mleka gorzkiego, które później obficie rozmnażają się w mleku przegotowanem. Sama gorycz zależy od wytworzonego peptonu.

Gorycz mleka udziela się następnie masłu i serowi, ale powyższe bakterye, zarówno jak i *bacillus liquefaciens lactis amari* nie są w stanie wytworzyć takiej wady w przyrządzonem już maśle ani w dojrzałym serze. Na gorycz masła nie wpływa zawartość magnezyi w soli, którą się używa do solenia masła (*Hesse* 15), ale wpływa złe zakwaszenie i użycie starej śmietany.

Dyrektor laboratoryum w Guelph w Kanadzie, *Harrison* (16) dokonał ciekawych badan nad wadą mleka, a raczej klęską w oborach i mleczarniach. W czasie gorzknienia początkowo bywa zgęstnienie mleka tak silne, że śmietanka trudno się oddziela. Jako przyczynę, *Harrison* uważa *„torula amara“*, rozwijające się na wielu owocach i liściach klonów, skąd łatwo zostają przeniesione na naczynia, a nawet na ściany mleczarń i obór.

Walka z tą wadą mleka polega na jej zapobieganiu przez zachowywanie czystości, a gdy się już zjawi—na odkażeniu obory i naczyń.

Masło zjełczałe i łojowate. Na znaną powszechnie wadę masła—zjełczenie, wpływać mogą różne przyczyny, jako to tlen powietrza, wysoka ciepłota, światło i drobnoustroje. O rozkładzie glicerydów kwasów tłuszczowych i powstałych przytem produktach pod wpływem tlenu, powietrza i światła lub bez ich udziału była już mowa wyżej. Takim samym zmianom może podlegać tłuszcz w maśle i pod wpływem drobnoustrojów.

Według *Jensen'a* (17), zwykle jełczenie masła zależy od *oidium lactis*, *cladosporium butyri*, *bac. fluorescens liquefaciens* i czasami *bacil. prodigiosus*. Natomiast kropidlak zielony nie może wywołać tego zjawiska; conajwyżej, penicillium glaucum wspólnie z oidium lactis (pleśnicą mleczną) spowodować może zapach, zbliżony do sera roquefort.

Innego zdania jest *Eichholz* (18), który właśnie kropidlakowi zielonemu przypisuje główną rolę w jełczeniu masła, a łojowatość, jego zdaniem, nie zależy od drobnoustrojów i nie stoi w związku z rozpadem tłuszczów.

Nad zjawiskiem jełczenia masła pracowało bardzo wielu badaczów, jako-to *Ritsert, Klecki, Duclaux, Reinmann* (19) i in. Zdaniem tego ostatniego, jełczenie powodują fermenty, których działanie odbywa się w ciemności, jak i w rozsianem świetle dziennem, i znajduje się w pewnej zależności od dopływu tlenu powietrza i zawartości w mleku ciał białkowych i cukru mlecznego. Czem mniej jest tych składników, tem masło jest trwalsze. Bakterye opisywane nie mogą być jeszcze uznane za bodźce jełczenia masła, bo czyste hodowle tych drobnoustrojów nie mogą wywołać w maśle danego zjawiska, natomiast mały kawałek zjełczałego masła, dodany do świeżego, powoduje zawsze jełczenie ostatniego.

Łojowate lub szmalcowate masło otrzymuje się skutkiem żywienia krów nadmiernie tłustą paszą lub zbyt mocnego wygniatania masła. Wytłomaczenie tego zjawiska na drodze naukowej jeszcze nie jest ustalonem: zdania różnych autorów co do przyczyny tej wady są wprost między sobą sprzeczne.

Mleko śluzowate jest zjawiskiem, polegającem na tem, że po upływie 12 24 godzin po wydojeniu mleko, a szczególniej śmietanka stają się do tego stopnia gęste i śluzowate, że ciągną się na palcu lub na pałeczce zanurzonej w postaci bardzo długich śluzowatych nitek. W niektórych krajach (Norwegia) dążą podczas produkcyi mlecznej do sztucznego wywoływania tego zjawiska, w innych zaś (Szwajcarya i in.) mleko śluzowate wykluczono ze sprzedaży. Omawiana choroba mleka powstaje pod wpływem różnych drobnoustrojów (20) i zdarza się najczęściej w brudno i niechlujnie utrzymywanych oborach i mleczarniach oraz wskutek karmienia krów zgniłemi środkami pokarmowemi.

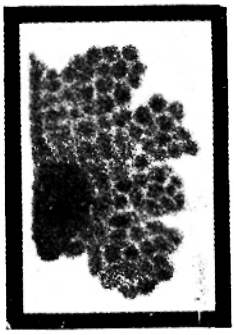
Zmianom takim podlegają nie tylko mleko, lecz wogóle rozmaite ciała, zawierające cukier: naprzykład, w produkcyi cukrowej znanym jest *micros. mesenterioides* i *bacterium pediculatum*, w wyrobie piwa – *bacter. vermiforme*, w odwarze naparstnicy (digitalis) śluz wytwarzają *micr. gelatinogenus* i *bact. gummosum*, w chlebie *bac. panni-ficans, liodermos* i *mesentericus vulg.*, w winie *bac. viscosus vini* i t. d.

Do drobnoustrojów mleka śluzowego przedewszystkiem zaliczyć należy *bac. mesentericus vulg. Flügge*, lasecznik kartoflowy, który — według badań *Hueppe'go* (21)—bardzo energicznie działa diastatycznie na krochmal oraz powoduje początkowo wydzielanie się sernika, którego część później znów staje się płynną; między warstwami sernika

i śmietanki zjawia się stopniowo płyn żółtawy o słabo zasadowej reakcyi, zarazem dający odczyn peptonu. Ten żółty płyn nie posiada własności śluzu, natomiast warstwa śmietanki przemienia się w masę śluzową, ciągnącą się w postaci nitek. Laseczniki bac. mesenteric. vulg. są ruchome (1.6—5.0: 0.8 μ) z rzęskami i środkowemi owalnemi zarodnikami, barwią się metodą Grama. Żelatyna rozrzedza się bardzo prędko (rys. 35). Kolonie po kilku dniach wyrastają w postaci kłębka (rys. 36), którego środkowa część jest zbita, a zewnętrzna składa się z małych kolonijek, połączonych między sobą. Na agarze i na ziemniaku hodowla ma wygląd grubej marszczącej się błonki, która rozszerza się na całą powierzchnię i przenika wgłąb podłoża. Drobnoustrój ten jest bardzo w naturze rozpowszechnionym: znajdowano go na ziemniaki, w ziemi, na powierzchni różnych przedmiotów, w pyle i powietrzu *(Moor)*, w żołądku (*Raczyński*) i t. d.



Rys. 35.
Hodowla kłuta; lejkowate rozrzedzenie żelatyny.



Rys. 36.
Część kolonii na żelatynie, pow. 60 razy.

Bac. mesentericus vulgatus Flügge.

Niejednokrotnie w mleku śluzowatem, a także w wodzie, ściekach fabrycznych i innych miejscach znajdowany był *bacillus lactis viscosi Adametz*. Ześluzowacenie mleka pod wpływem tych drobnoustrojów zaczyna się w odpowiedniej temperaturze (28° C.) na 5 — 8 dzień, wolniej — bo po kilku tygodniach w 10—15° C. Dostęp powietrza przy tem zjawisku jest nieodzowny (tlenowiec). Są to ruchome w młodych hodowlach laseczniki, krótkie (1.5 — 0.8: 1.25 μ) z otoczką, układające się w kształcie nitek z 3—6 osobników. Żelatyny nie rozrzedzają. Niektórzy sądzą, że śluzowatość mleka jest następstwem pęcznienia otoczek komórkowych. Kolonie powierzchowne na glicerynie żelatynowej dochodzą do 1 – 12 ctm. średnicy i posiadają zarys nieprawidłowy z brzegami ząbkowatemi; kolonie są cienkie, przezroczyste, opalizujące, a środek ich grubszy białej barwy.

Micrococcus viscosus Pasteur: drobnoziarniaki, 0.2 μ. średnicy, grupują się w kształcie łańcuszków, składających się z 15 i więcej komórek. Bakterye te rozmnażają się w rozmaitych płynach, zawierających cukier, czyniąc je śluzowemi, ciągnącemi się w postaci nitek, przyczem tworzy się rodzaj żywicy, znanej pod nazwą *wiskozy* (*Bechamp*); powodują również ześluzowacenie wina (vin filant), jak również ścinają mleko, zamieniając ją w masę śluzową.

Microc. Freudenreichii, wyosobniony przez *Guillebeau*, jest jednym z najczęściej spotykanych bodźców śluzowatego mleka (22—23). Ziarniaki rozmnażają się w 11 — 35°, najlepiej zaś w 20° C.; zasiane w mleku prędko zamieniają je na śluzowo-ciągnącą się masę (nitki wyciągać można z mleka na $^1/_2$ do 1 metra); mleko zsiada się. Mikrokoki te mają po 2 μ. i więcej średnicy, są nieruchome, rozrzedzają żelatynę; kolonie na płytkach żelatynowych są równo zarysowane. Drobnoustrój ten posiada wielką energię życiową: w mleku nie traci swych własności w ciągu $^1/_2$ roku i dłużej. Ześluzowacenie mleka rozpoczyna się w 5 godzin po zasianiu. Ziarniak ten znajduje dogodne warunki w oborach do swego istnienia i rozmnażania, a stąd, gdzie się już zagnieździł, wypędzić go trudno. Na wymionach zdarza się jednak rzadko. Przez gotowanie mleka ginie w przeciągu 2 minut, a podczas wysychania na powierzchni rozmaitych przedmiotów nie traci żywotności przez 3 doby. Zaliczyć te, jak i powyższe drobnoustroje, można do rzędu niechorobotwórczych dla ludzi, ale niezmiernie szkodliwych dla produkcyi mleczarskiej.

Bac. casei filans (*Gorini* 24); są to niedawno (1913 r.) opisane długie laseczniki (7—9 : 0.8 μ), często łączą się po dwa lub w dłuższych nitkach. Gram +. Względne beztlenowce, bez zarodników, nieruchome, często wykazują wewnętrzną ziarnistą budowę. Najłatwiej można wyosobnić te bakterye przez głębokie wkłucia w agarze z 2% laktozy i hodowaniu w t° 40—42° C. Po upływie 24—48 godzin głębsze warstwy podłoża mętnieją i wyrastają żółtawe kolonie 2 — 3 mm. średnicy, kolonie mają śluzową konsystencyę. Mleko nabiera śluzowatych własności już po 6—7 godzinach w t° 42 — 45° C., ścina się po 9 — 10 godzinaeh, dochodząc w kwasowości do 18 — 22° Soxhleta. Skrzep jest miękki i śluzowaty tylko w początkowym okresie. Gaz nie wytwarza się.

Podczas gdy ześluzowacenie mleka autorzy (*Leichmann*, *Weigmann*, *Burri*, *Holt*, *Steineger*) uznają, jako cechę przemijającą, nieraz jako niestały objaw zwyrodnienia, który ma miejsce tylko w mleku surowem, lecz nie występuje w mleku gotowanem — nawet po zaszczepieniu hodowli, i zjawia się niekiedy jako skutek symbiozy bakteryj kwasu mlekowego z drożdżakami, przeciwnie bac. casei filans wy-

twarza śluzowatość mleka stale — zarówno surowego, jak gotowanego, nawet wyjałowionego w autoklawie w t° 120° C. w ciągu 20 minut i następnie zaszczepionego czystą hodowlą. Śluzowatość ta jest krótkotrwałą i zjawia się tylko w początku ścinania, w dalszych zaś okresach kwaśnienia mleka cecha ta znika.

Karphococcus pituitoparus, wyosobniony ze słomy przez *Hohl'a* (25): są to duże ziarniaki o 1 μ średnicy, nieruchome, rozmnażają się najlepiej w t° 20 — 21° C., na żelatynie tworzą śluzowate kolonie, nie rozrzedzające jej. Mleko sterylizowane, w którem zaszczepiono dane drobnoustroje, już po 14 godzinach staje się śluzowatem, lecz nie ścina się. Świeże, niewyjałowione uprzednio mleko nabiera śluzowych własności po 20 godzinach. Odporność kultur jest niewielką: bakterye zachowują swą zdolność życiową w ciągu 1 miesiąca, giną w ciągu 5 minut w t° 70° C., w ciągu 5 minut pod wpływem 4% i 30 minut pod działaniem 1% roztworu lyzolu.

Coccus lactis viscosi Gruber, wyosobniony ze śluzowatego mleka: są to ziarniaki, grupujące się w tetradach i sarcinach, rozrzedzają żelatynę w 32 — 34° C., nadają szybko mleku śluzowatą spoistość. Jest to, prawdopodobnie, jedna z odmian sarcin.

Bacterium Hessii (Guillebeau) nadaje śmietance własności śluzowate, lecz — w przeciwieństwie do micr. Freudenreichii — ginie prędko pod wpływem wytwarzanego przezeń kwasu, i dlatego też mleko śluzowe w zależności od bact. Hessii nie może trwać długo. Są to bardzo ruchome laseczniki, nie posiadające otoczki (3—5: 1.2 μ), bez zarodników, rozrzedzają żelatynę.

Streptococcus hollandicus Weigmann (26—27) czyni mleko kwaśnem i śluzowato-lepkiem w przeciągu 12 — 15 godzin w 25° C., a przytem równocześnie takiej zmianie podlega i sernik. Kultury pod nazwą „lange Wei" używają w Holandyi do wyrobu Edamskiego sera. Są to ziarniaki, grupujące się w postaci dwoinek i paciorkowców, nie rozrzedzające żelatyny. Te same mikroby zdarzają się w serach, zwanych „Toettemoelk" w Norwegii i „Filmjölk" w Szwecyi i Finlandyi; znajdowano je też na liściach rośliny pinguicula vulgaris, której liście służą do wycierania wewnątrz naczyń, przeznaczonych do wyrobu sera „Toettemoelk"; na liściach znajdował je w r. 1898 *Jonsson.*

Bacterium lactis longi wyosobnił *Gerda Troili-Petersson* (28) z mleka śluzowatego w Szwecyi: drobnoustroje te różnią się od bakteryj kwasu mlekowego wyglądem i budową kolonij na żelatynie glicerynowo-cukrowej. Wytwarzanie się śluzu najenergiczniej odbywa się w 25 — 30° C., ale nawet i w 8° C. fermentacya śluzowa odbywa się w dalszym ciągu. Okres ześluzowacenia mleka mniej więcej przypada razem z okresem ścinania się mleka, poczem własności śluzowe giną

tem prędzej, im ciepłota jest bliższą do 30° C. W temperaturze pokojowej własności takie mleko posiada około 8 — 14 dni, a w 38° daleko krócej. Śluzowato-ciągła spoistość ginie po nagrzaniu do 100° lub po silnem wstrząsaniu mleka.

Bacillus viscosus I i II van Laer i *bac. viscosus* III *Vandam* pokrywają powierzchnię mleka śluzem żółto-zielonawej barwy, z czasem całe mleko zabarwia się na zielono, a sernik rozpuszcza się. *Bac. viscosus Frankland i bac. viscosus ochraceus Freund* wytwarzają śluzową substancyę w mleku i we wszystkich innych podłożach. Wszystkie te 4 gatunki mają wiele cech wspólnych ze znanemi drobnoustrojami fluoryzującemi.

Actinobacter lactis viscosi i actinobacter polymorphus: obydwa gatunki—według *Duclaux* — posiadają otoczki i układają się w postaci nitek.

Bacillus lactis pituitosi Loeffler: są to grube, nieco wygięte laseczniki, rosną na żelatynie, nie rozrzedzając jej. Mleko pod wpływem tych bakteryj nabiera odrębnego zapachu i własności śluzowatych, wreszcie kwaśnieje.

Bac. Guillebeau c, opisany przez Freudenreicha, ma wygląd krótkich owalnych laseczników, które rozmnażają się na żelatynie, nie rozrzedzając jej, a także na agar-agarze i ziemniakach. Podłoża płynne, jak bulion, sok z kapusty i mleko sterylizowane—szybko nabierają cech lepkiej, galaretowatej masy, którą można wyciągać w postaci nitek. Następnie mleko się ścina. Najodpowiedniejszą temperaturą dla tych bakteryj jest 30—35° C.

Zbliżone do powyższych drobnoustroje mleka śluzowego opisali też *Schmidt-Mülheim, Hueppe, von-Ratz, Black* i *Leichmann.* Do rzędu tychże bakteryj *Emmerling* zalicza też i *bact. lactis aerogenes*, a *Gruber bac. lactorubefaciens.*

Ser śluzowaty. Prócz powyższych drobnoustrojów, w ześluzowaceniu sera może brać udział głównie *bac. Güntheri*, jak to udowodnił *Burri* (29): są to laseczniki, grupujące się po dwie komórki (długość obydwóch 3 μ, grubość 1 μ) rzadziej w dłuższych łańcuszkach. Laseczniki te są nieruchome, wrzecionowato zaostrzone na końcach. Mleko świeże, surowe pod wpływem tych bakteryj w 37° ścina się i nabiera własności śluzowatych po 24—36 godzinach. Takie same własności mają też hodowle i kolonie na niektórych podłożach, jak naprz. na płytkach agarowych z cukrem mlecznym. W bulionie rozwój jest słaby w postaci niewielkiego zmętnienia nawet po 44 godzinach; na ziemniaku niema widocznego rozwoju. Lepiej bakterye te rosną w bu-

lionie z 2% dodatkiem dekstrozy (duże zmętnienie i ześluzowacenie), na pożywkach z dodatkiem cukru mlecznego i serwatki.

Bac. Güntheri powodował śluzowate cechy sera emmentalskiego w pewnej serkarni w Szwajcaryi. O zwalczaniu tej, jak i innych wad mleka i sera będzie mowa poniżej.

Istotę i pochodzenie śluzowych własności pod wpływem wymienionych drobnoustrojów tłomaczą badacze w różny sposób. Jedni uważają to zjawisko za śluzową fermentacyę cukru mlecznego, lecz przecież wiadomo, że naprz. bac. viscosus I i II van Laër wytwarza śluz i w płynach, nie zawierających cukru; zdaniem innych znów, śluz wydziela się w pewnych warunkach przez drobnoustroje. Tego zdania był też zmarły w r. 1906 *Freudenreich*, ale z takiem zdaniem trudno się jeszcze zgodzić wobec tego, że obecność otoczek w niektórych gatunkach (naprz. actinobacter Duclaux) wcale nie przemawia na korzyść ostatniej hypotezy, tembardziej że sama otoczka podług jednych autorów (*Scheibler, Feltz*) wytwarza się z protoplazmy komórkowej, a według innych (*Jubert, Cieńkowski*) powstaje pod działaniem fermentów.

Ponieważ śluz wytwarzać się może w roztworach peptonowych, zrodziło się więc też przypuszczenie (*Tillmanns* 30), że śluzowatość roztworów cukru i peptonu, zależna od tych samych bakteryj, jest zjawiskiem w każdym płynie zupełnie innem. Śluz, osadzony z hodowli zapomocą wyskoku przez Emmerlinga, według elementarnej analizy odpowiadał formule $C_6 H_{10} O_5$ (t. zw. „galaktan"). Fermentacya śluzowa barszczu, która ma miejsce pod wpływem *bact. viscosum betae* (*Panek*) odbywa się kosztem cukru trzcinowego, zawartego w burakach czerwonych, a przetworami jej są—prócz dekstranu, który nadaje zawiesistość i ciągliwość cieczy — mannit oraz kwasy octowy i mlekowy (31). Inaczej się na to zjawisko zapatruje *Tillmans* (30), którego zdaniem nie śluzowa fermentacya, lecz pęcznienie otoczek komórkowych ma miejsce przy śluzowaceniu mleka i innych produktów spożywczych.

Mleko o własnościach mydła lub, mówiąc krócej, mleko mydlane, posiadające smak mydła, było poraz pierwszy zbadane przez *Herz'a, Weigmann'a* i *Zorn'a* (32). Zjawisko to polega na tem, że mleko po wydojeniu normalne nabywa w przeciągu 24 godzin nieprzyjemnego smaku mydła. Sprawcami tej wady mleka są *bacillus casei limburgensis, bacterium sapolacticum Eichholz, bact. lactis saponacei.* Ten ostatni gatunek znajduje się w słomie, podściółce dla krów, skąd łatwo przedostaje się na wymiona i do mleka. Najlepiej bakterye te rozmnażają się w 10° C., nie ścinają mleka, lecz czynią je śluzowatem, ciągłem, ze smakiem mydła. Są to krótkie nieruchome laseczniki, rozrzedzają żelatynę. Kolonie tych bakteryj, początkowo białe, nabie-

rają następnie w środku barwy żółtej, rozszerzającej się stopniowo na całą kolonię. Kłuta hodowla w żelatynie ma kształt lejka, na dnie którego osiadają żółte płatki. Rysa na agar-agarze cechuje się bujnym rozwojem hodowli, na ziemniaku hodowla posiada zabarwienie żółte i spoistość śluzowatą.

Mleko błękitne (niebieskie). Ogólnie znaną i często spotykaną wadą mleka bywa zjawienie się w niem plamek błękitnych, które zajmują poszczególne miejsca na powierzchni, lub też zabarwiają całe mleko. Z początku zwykle zjawiają się pojedyncze plamki, które następnie rozchodzą się na całe mleko, zwłaszcza na jego górną warstwę. Następuje to zależnie od ciepłoty—w przeciągu 24—72 godzin po wydojeniu.

Zjawisko to znanem już było w r. 1838 i opisanem przez *Steinhoff'a* i w r. 1841 przez *Fuchs'a*, którzy przypuszczali działanie drobnoustrojów, choć ich wyodrębnić oczywiście nie mogli skutkiem nizkiego wówczas stanu metodyki bakteryologicznej.

Głównym sprawcą błękitnego zabarwienia mleka bywa *bacterium syncyaneum seu cyanogenes Ehrenbergii*, lasecznik mleka błękitnego, a podług klasyfikacyi *Migula* (33) *pseudomonas syncyanea.* Drobnoustrój ten należy do wytwarzających barwnik, pigmentowych bakteryj czyli chromogenów; jeśli zaś przyjąć pod uwagę zgrupowanie ostatnich, według Beyerinck'a, na chromofory, chromopary i parachromofory, — należy on do *chromoparów*, czyli do bakteryj barwikowych we właściwem znaczeniu.

Barwnik wydzielany przez laseczniki mleka błękitnego, rozpuszcza się w wodzie. Właściwie jednak mówiąc, w nim znajduje się nie jeden, lecz dwa barwniki—bakteriofluorescyna i syncyanina. Barwnik hodowli danych bakteryj odznacza się charakterystyczną osobliwością, mianowicie zależnym jest od oddziaływania podłoża: w środowiskach kwaśnych zauważyć można zabarwienie stalowo-błękitne, i czem kwaśniejszą jest reakcya, tem wyraźniej występuje barwa niebieska. W podłożach obojętnych widzi się ciemne, prawie czarne zabarwienie, a w alkalicznych—szare lub brunatne. Często bardzo zauważyć można z początku przejściową barwę blado-różową, która później szybko zmienia się na niebieską, stalową, ciemną, czarną lub brunatną w zależności od oddziaływania.

Takież same barwy występują i w mleku. Ponieważ mleko surowe ma słabo-kwaśną lub podwójną (amfoterną) reakcyę, wnosić z tego możnaby, że pod wpływem bact. syncyanei powinno zabarwić się na ciemny lub szary kolor, w rzeczywistości zaś w mleku surowem drobnoustrój ten powoduje zabarwienie błękitne lub niebieskawe, w zależ-

ności od tego, że w mleku surowem zawsze znajdują się drobnoustroje kwasu mlekowego, które wytwarzają w niem bardzo prędko oddziaływanie kwaśne. Dlatego też więc w mleku surowem bakterye te powodują błękitną barwę, w jałowem zaś, posiadającym odczyn mleka świeżego, otrzymuje się stalowe lub ciemne zabarwienie. Gdyby nawet dodać do mleka wyjałowionego jakiegolwiek bądź kwasu, to i w tym razie nie otrzymamy zabarwienia błękitnego, ponieważ bact. syncyaneum jest w tym kierunku bardzo wrażliwym i nie znosi najmniejszego nadmiaru kwasu; lecz wystarczy do mleka jałowego dodać glukozy, żeby bakterya ta mogła wytworzyć sama ilość kwasu, niezbędną do zjawienia się zabarwienia niebieskiego; natomiast na cukier mleczny nie oddziaływa i wytworzyć z niego kwasu nie jest w stanie.

Bacterium syncyaneum powoduje błękitne zabarwienie mleka i równocześnie dość przyjemny i aromatyczny zapach. Drobnoustrój ten ginie przy gotowaniu mleka w przeciągu 1 minuty, lecz zato dobrze znosi dodatek 10% sody i 5% ługu. Rozpowszechnionem jest mniemanie, że hodowle zachowują swe właściwości w przeciągu 5—7 miesięcy, lecz niektóre hodowle tych bakteryj w mojej kolekcyi zachowały zdolność do życia w przeciągu $2^1/_2$—3 lat i nic nie utraciły ze swoich własności.

Bardzo ruchome laseczniki mleka błękitnego (0.5 : 1.2—3.0 μ) posiadają po 1—5 jednobiegunowych (przed okresem podziału dwubiegunowych) rzęsek. Bakterye te należą do grupy tlenowców, rozmnażają się najlepiej w t° 20 — 25 C., dobrze zabarwiają się barwnikami anilinowemi i według metody Grama, żelatyny nie rozrzedzają (w roku 1913 opisał *Wolff* modyfikacyę rozrzedzającą). Bulion mętnieje i robi się niebieskim, na dnie tworzy się szary osad. Kolonie mają wygląd niebieskich błon. Od odczynu środowiska zależy barwa, lecz nie budowa i kształt kolonij i hodowli. *Weigmann* (28) przypuszcza, że *oidium lactis* może współdziałać w symbozie z bakteryami mleka błękitnego w szerzeniu się tej wady w mleku.

Bacillus coeruleus Voges również może spowodować błękitne lub niebieskawe zabarwienie mleka. Lasecznik ten posiada jedną tylko rzęskę. Hodowle mają początkowo barwę niebieskawo-zieloną, później ciemniejszą, głównie zabarwia się warstwa śmietanki.

Bacterium indigonaceum Claessen (dawniej zw. bac. indigoferus): są to nieruchome laseczniki (1.6—3.0 : 0.8—0.9 μ), niekiedy skręcone, mleka nie ścinają, lecz zabarwiają je na kolor niebieskawo-zielony. Bulion pod wpływem tych bakteryj mętnieje i pokrywa się błonką, żelatyna nie rozrzedza się. Kolonie i hodowle mają wyraźne indygoniebieskie zabarwienie z odcieniem zielonkawym.

Bacterium cyaneofluorescens, bezzarodnikowe, ruchome laseczniki: bakterye te zabarwiają mleko na blado-niebieski kolor, a w podłożach wytwarzają fluorescencyę.

Bact. cyanofuscum zabarwia mleko najprzód zielono, później niebiesko, wreszcie brunatno.

Bact. viscoso-fuscatum (*Harrison* i *Barlow*): laseczniki nieruchome, bezzarodnikowe, nie rozrzedzają żelatyny. Bakterye te wyosobniono z masła; mleko pod ich wpływem staje się śluzowatem i gentiana —fioletowem.

Mleko fioletowe może być spowodowane przez dwa rodzaje drobnoustrojów, a mianowicie:

Bacillus violaceus Laurentius (*Jordan*) powoduje kwaśnienie i ścinanie mleka, oraz zabarwienie go na kolor fioletowy. Są to bardzo ruchome, wązkie i długie laseczniki z zaokrąglonemi końcami (3—3.6 : 0.6 μ), grupują się parami lub też w kształcie łańcuszka po 4—5 komórek, zarodników nie posiadają. W bulionie bakterye te powodują słabe zmętnienie, a przy pewnym składzie podłoża-rozwój silniejszy i fioletową barwę. Żelatyna rozrzedza się; po upływie 2 dni od zaszczepienia tworzą się okrągłe ziarniste kolonie, mające ciemny środek i promieniste brzegi. Kolonie zaś powierzchowne są masywne, mniej prawidłowe, zlekka zabarwione na floletowo i otoczone pierścieniem żelatyny rozrzedzonej.

Bacterium janthinum Zopf zabarwia mleko na fioletowo, ale nie ścina go (odróżnienie od poprzedzającego) i jest bardzo rozpowszechniony w naturze. Są to ruchome, średniej wielkości laseczniki bez zarodników, barwią się dobrze anilinowemi barwnikami. Należą do grupy parachromoforów: barwnik jest wytworem wydzielinowym, lecz nie znajduje się w samych komórkach. Bakterye te rozrzedzają żelatynę, tworzą błonkę na powierzchni bulionu i mają bardzo charakterystyczne kolonie w postaci kropli atramentu ciemno-fioletowej barwy. Takąż barwę posiadają hodowle na agar-agarze i ziemniaku. Według badań (1913 r.) *Bampton'a* (34) z Birminghamu, pod nazwą „violaceus" rozumieć trzeba nie jeden gatunek, lecz grupę pokrewnych gatunków; do grupy tej zbliżony jest bac. membranaceus amethystinus, bardziej odporny na ogrzewanie i wolniej wytwarzający barwnik.

Ogólna charakterystyka całej grupy „violaceus": przec. wymiary 2.1—4.2 μ, ruchome (biczyki), Gram—, bezzarodnikowe, rosną tlenowo (barwnik) i beztlenowo, peptonizują żelatynę, a większość szczepów i surowicę Loefflera; bulion mętnieje z błonką powierzch., niekiedy bez niej, mleko większość szczepów ścina, przytem niektóre (membr. ameth. stale) peptonizują sernik, z wytwarzaniem odczynu obustronnego; wszyst-

kie nie dają reakcyi indolowej (niektóre szczepy violaceus produkują H_2S) ani gazu w podłożach z glukozą.

Według *Weigmann'a*, b. violaceus Schröter, b. janthinum Zopf, b. violaceus Laurentius są do siebie zbliżone, należą do jednej grupy; mleko nie ścina się, pokrywa się powierzch. niebieską warstwą lub obwódką. Do mleka dostaje się tylko przez wodę, której są częstym mieszkańcem. W przewodzie pokarmowym zatracają zdolność barwnikotwórczą i są niechorobotwórcze (*Hanssen* 35). *Wolff* (36) utożsamia *bact. violaceum* z *bact. janthinum* i *bac. lividus*, natomiast odróżnia *bac. violaceus*—laseczniki z zarodnikami, rozrzedzające żelatynę.

Mleko różowe i czerwone. Czerwona barwa tak samo, jak niebieska i fioletowa, powoduje się własnościami życiowemi drobnoustrojów, choć nie zawsze. Niekiedy mleko staje się czerwonem, czerwonawem lub różowem bez udziału drobnoustrojów: zdarza się to mianowicie w pewnych chorobach wymienia u krów, wskutek czego w mleku znajduje się domieszka krwi. Mleko takie bywa szkodliwem dla zdrowia. Również w okresie ocielenia się krów w mleku stwierdzić można obecność pewnej ilości krwi, mleko ma barwę różową i osad różowy. Prócz tego, takie zabarwienie pochodzi niekiedy stąd, że do mleka przechodzi barwnik ze środków pokarmowych (marzanna, marchew), lub z lekarstw (rhabarbarum). We wszystkich przytoczonych wypadkach zabarwienie mleka zjawia się wkrótce po dojeniu. Jeśli zaś drobnoustroje są przyczyną tej wady — co się zdarza częściej, wtedy zabarwienie to występuje później, bakterye bowiem wymagają pewnego czasu do rozmnożenia się i wytworzenia barwy.

Prawie wszystkie wymienione poniżej gatunki, bodźce mleka czerwonego, bardzo są rozpowszechnione w naturze: znajdowano je wielokrotnie w powietrzu, ziemi, wodzie, na powierzchni różnych przedmiotów, w tej liczbie także na wymionach i w brudnych naczyniach.

Drobnoustroje mleka czerwonego można podzielić na dwa działy: 1) zabarwiających samą tylko powierzchnię mleka i 2) zabarwiających je całkowicie, choć należy przyznać, że ten podział jest sztucznym, i że niekiedy mleko bywa zabarwionem powierzchownie od bakteryj drugiej grupy. Do pierwszego działu zaliczają się microc. Keferstein i sarcina Král.

Micrococcus Kefersteini (37) zabarwia powierzchnię mleka na różowo, szczególniej przy brzegu naczynia. Zabarwienie występuje na 5—6 dzień i najjaskrawiej po 2 tygodniach, ale niezbędnym jest dostęp powietrza. Bardzo ładne, intensywne zabarwienie tworzy się podczas przechowywania mleka w temperaturze zwykłej, pokojowej. Mikro-

by te w roku 1897 wykryte były w mleku różowem, która to wada grasowała dość długo w pewnej miejscowości endemicznie.

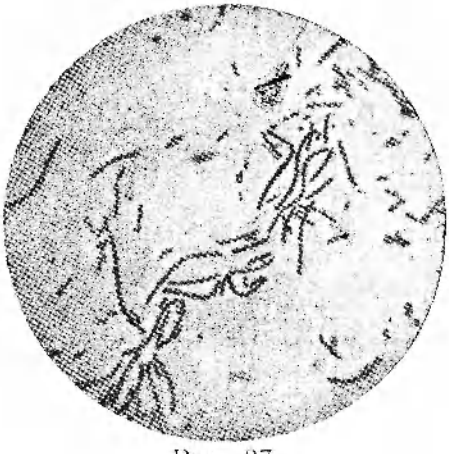
Są to nieruchome ziarniaki, układają się w postaci gronkowców, zabarwiają się barwnikami anilinowemi i według metody Grama. Drobnoustroje są dość odporne, w bulionie wytwarzają tylko nieznaczny osad, żelatyny nie rozrzedzają. Kolonie po upływie 4—6 dni mają wygląd różowych kropek, a następnie guziczków z pierścieniami koncentrycznemi o jasno-wiśniowej barwie i suchej, błyszczącej powierzchni. Pod drobnowidzem kolonie posiadają budowę równomiernie ziarnistą. Hodowla kłuta w żelatynie: na powierzchni czerwony guziczek, wzdłuż kanału zaś bezbarwne pasemko. Na powierzchni agar-agaru wyrasta czerwona kolonia z połyskiem emalii o budowie pieścieniowej. Zabarwienie wymaga dostępu powietrza.

Sarcina erythromyxa Kral też wytwarza na powierzchni mleka czerwone zabarwienie. Ziarniaki w postaci dwoinek i czworniaków (diplokoków i tetrad), a na preparatach z wywaru siana w postaci pięknych i prawidłowych sarcin. Koki te nie rozrzedzają żelatyny. Kolonie z początku szare, później cechują się barwą karminową; w slabem powiększeniu widać przezroczysty, zazębiony brzeg tych kolonij czerwonych. Wogóle w hodowlach daje się zauważyć powolny rozwój w postaci ceglasto-czerwonej, błyszczącej warstwy.

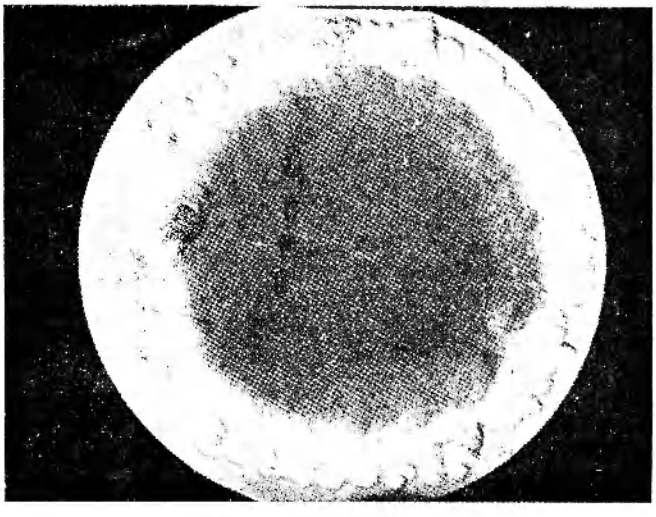
Do rzędu drobnoustrojów, powodujących zabarwienie całego mleka, choć silniejsze w górnej warstwie, zaliczają się gatunki następujące:

Bacillus lactorubefaciens Gruber: laseczniki różnej długości od 1.75 do 14.0 μ. i 0.5—0.6 μ. grubości (rys. 37), ruchome z rzęskami. Na płytkach żelatynowych kolonie rosną według typu „colon", żelatyny nie rozrzedzają. Kolonie na płytkach agarowych są duże, w slabem powiększeniu widać ciemne jądro, brzeg nierówno zarysowany (rys. 38). Hodowle na żelatynie i agarze cechują się tem, że są białe. W bulionie po 24 godzinach następuje silne zmętnienie, które następnie znów znika w miarę opadania na dno białego śluzowatego osadu. W t° 20° C. po upływie 4 dni zjawia się pod wpływem tych bakteryj w mleku zabarwienie różowe, a równocześnie na powierzchni tworzą się śluzowate masy, i mleko kwaśnieje; po upływie 10 dni mleko staje się różowem i śluzowatem do tego stopnia, że można je wyciągać w postaci śluzowatych nitek na metr długości. Bakterye te były wyosobnione z różowego mleka przez *Gruber'a* w r. 1902 (38).

Najczęściej powoduje zabarwienie mleka na czerwony kolor laseczniк „cudowny"—*bacterium prodigiosum Ehrenberg Cohn,* nadzwyczajnie rozpowszechniony w naturze. Bardzo krótkie (1.0 : 0.5 μ), w młodych hodowlach wyraźnie ruchome laseczniki z zaokrąglonemi końcami, bez zarodników, układają się niekiedy w postaci łańcuszków, odbarwia-



Rys. 37.
Preparat, pow. 1000 razy



Rys. 38.
Kolonia na agarze, słabe powiększenie.
Bacillus lactorubefaciens (według *Gruber'a*).

ją się według *Grama* (Gram—), szybko rozrzedzają w ciągu 24 — 36 godzin żelatynę, która zabarwia się na czerwono i nabiera przytem wstrętnego zapachu śledziowego. Kolonie są okrągławe, czerwone. Kłuta hodowla w żelatynie rozrzedza ją w kształcie lejka. Na powierzchni agar-agaru i ziemniaka zauważyć można najenergiczniejsze wytwarzanie się barwnika ciemno-purpurowego. Barwnik rozpuszcza się w wodzie, wyskoku i eterze, wytwarza się najlepiej w dostępie po-

wietrza i w ciemności, dlatego też i w mleku głównie zabarwioną bywa powierzchnia, choć i głębsze warstwy nabierają barwy różowej. Mleko jest ulubionem środowiskiem dla danych drobnoustrojów: rozmnażają się one w niem bardzo szybko, ścinając mleko i wytwarzając podpuszczkę (*Gorini*). Bact. prodigiosum, jak wogóle bakterye-chromogeny, najlepiej rośnie w pokojowej temperaturze, w wyższej zaś w hodowlach zabarwienie ginie.

Bacterium lactis erythrogenes: są to nieruchome laseczniki bez zarodników (0.3—0.5 : 1—1,4 μ), rozrzedzają żelatynę. Kolonie i hodowle mają barwę żółtą, a samo podłoże jest czerwono zabarwionem (żelatyna, agar, ziemniak). Najenergiczniej barwnik rozwija się w mleku, przechowywanem w ciemności. Prawdopodobnie, dane drobnoustroje wydzielają dwa barwniki — jeden żółty nierozpuszczalny, drugi czerwony rozpuszczalny w mleku. Pod wpływem tych bakteryj mleko zsiada się przy odczynie obojętnym i nabiera barwy z początku brudnej, nieokreślonej, później różowej, w końcu krwisto-pąsowej i równocześnie bardzo nieprzyjemnego zapachu; sama powierzchnia jednak śmietanki nie zabarwia się. Barwnik cechuje się dwiema liniami absorbcyjnemi w żółtej i zielonej części spektru i jedną w niebieskiej.

Bacillus rubescens (*Jordan*): długie laseczniki (4.0 : 0.9 μ), ruchome, z zaokrąglonemi końcami, często grupują się parami, bądź leżą pojedyńczo. Zarodników nie posiadają, żelatyny nie rozrzedzają. Kolonie rosną powoli w postaci szarych guziczków. Bulion pod wpływem bakteryj raptownie mętnieje, wytwarzając duży osad, następnie znów robi się przezroczystym, na powierzchni zaś tworzy się delikatna różowa błonka. Mleko staje się równomiernie różowem, ale bakterye te ani nie ścinają mleka, ani nie wpływają na jego reakcyę.

Micrococcus roseus (*Bumm*) ścina mleko w przeciągu 6 dni, zabarwiając je na różowo w dostępie powietrza. Są to okrągłe ziarniaki (0.6 do 1.0 μ średnicy) często w postaci dwoinek, stąd też druga ich nazwa: *diplococcus roseus*. Rozmnażają się szybko w pokojowej temperaturze i dostępie powietrza. W bulionie nie zmętniałym wytwarza się czerwonawy osad. Żelatyna podlega rozrzedzeniu. Kolonie na żelatynie i na agarze mają kształt okrągłych, różowych, dużych, świecących się plam, w których pod drobnowidzem dają się zauważyć jednostajne brzegi i gruboziarnisty środek. W kłutej hodowli żelatynowej rozwija się na powierzchni okrągła lub palczasta warstwa, stopniowo rozpadająca się w rozrzedzonej żelatynie. Wzdłuż rysy na agarze hodowla ma brzegi faliste, woda kondensacyjna jest czystą, a osad różowy. Na ziemniaku hodowla ma wygląd różowej, błyszczącej warstwy.

Sarcina rosea (*Menge*) *i sarcina rosea* (*Schroetter*) niezupełnie są jeszcze zbadane: możebnem jest, że jeden z tych gatunków lub też obydwa są synonimem, a może odmianą micr. rosei. Wspomnieć jednak w tem miejscu należy, że zdaniem niektórych autorów sarcina rosea *Menge* z początku rozmnaża się na powierzchni śmietanki, zabarwiając ją na różowo, następnie przenosi się na resztę mleka i zabarwia je, podczas gdy sarcina rosea *Schroetter* nadaje mleku odcień szaro-czerwonawy. Niezbędne są dalsze badania w tym kierunku.

Plamy czerwone w maśle. Opierając się na pracy z r. 1906 *Stadlinger'a i Pod'a* (39), podaję następujące dane, tyczące się tego ciekawego zjawiska.

Próba masła z czerwonemi plamami, badana przez powyższych autorów, wykazała skład i własności następujące.

Zawartość wody	10.3%
Liczba Reichert-Meissla	29
Reakcya Baudouina	negatyynie
Stopień kwasowości plam czerwonych	11 ctm. sz. $n/_1$ ługu
„ „ części niezabarwionych	3.9 „ „ „ „
Smak czerwono zabarwionego masła	mocno-kwaśny
Zapach i smak części niezabarwionych	normalne

Średnica plam czerwonych wynosiła 5—8 mm., a spoistość masła w tych miejscach była większą, niż w miejscach niezabarwionych. Plamy były gęsto pokryte grzybkiem pleśnicy mlecznej (*oidium lactis*), a w środkowej części plam znajdowała się masa bakteryj: *bacterium butyri rubri*. W obwodowych częściach plam nie było tych bakteryj, to też i zabarwienie było słabsze w zewnętrznej części, a najsilniejsze w środku plam.

Bacterium butyri rubri ma pewne podobieństwo do bac. prodigiosus, choć laseczniki są dwukrotnie większe od ostatnich i bywają nieco wzdęte na jednym lub obu biegunach. Laseczniki te nie posiadają zarodników, żywo ruszają się zapomocą rzęsek i odbarwiają się metodą *Grama*. Charakter barwnika pozwala zaliczyć dane bakterye do rzędu chromoparów według teoryi Beyerinck'a: barwnik jest produktem wydzielniczym w postaci ziarenek i kropelek nazewnątrz komórek bakteryjnych.

Bulion pod wpływem tych bakteryj wyraźnie mętnieje po 24 godzinach, powierzchnia zabarwioną jest na czerwono, później na dnie osiada różowy osad, a po 48 godzinach całe podłoże nabiera czerwonawego zabarwienia. Optimum temperatury hodowli bulionowej wynosi 18—22°, a hodowli na agarze równa się się 35° C. W bulionie z dodatkiem 0.5% mrówczanu sodu wytwarza się po 3 dniach dużo gazu

(bact. prodigiosum nie wytwarza gazu), również i w bulionie cukrowym, a podłoże zabarwia się. Żelatyna podlega szybkiemu rozrzedzeniu, kolonie w postaci brunatnych punkcików mają wygląd mikroskopowo drobnoziarnisty, nieprzezroczysty, bez wyraźnej budowy i są otoczone podłożem rozrzedzonem; w silniejszych powiększeniach widać, że ciemne ziarenka w środku grupują się promienisto. Zapach hodowli jest mdły, przypomina odór sera. Na agar-agarze tworzą się płaskie, różowe kolonijki, różniące się znacznie od kolonij bac. prodigiosi. Podłoże Drigalskiego zmienia barwę pod wpływem kwasu, wytwarzanego przez bac. butyri rubri (w przeciwstawieniu do bact. prodigiosum). Surowica Loefflera po upływie 48 godzin podlega rozrzedzeniu.

W mleku jałowem, w którem zawartość cukru wynosi 4.6%, pod wpływem bac. butyri rubri powierzchnia staje się zabarwioną, sernik ścina i wytwarza się silny zapach sera. Po trzech dniach zawartość laktozy spada do 4.25, a po sześciu następnych do 3.9%, natomiast stopień kwasowości wzrasta do 14.8 ctm. sz. $^1/_4$ n. ługu na 100 ctm. sześć. mleka. Przytem to ostatnie nabiera wstrętnego zapachu, a po dodaniu ługu potasowego — zapachu trójmetylaminy. Po 5 dniach zabarwione są sernik i tłuszcz, ale niema zabarwienia serwatki mlecznej (jak to ma miejsce pod wpływem bact. lactis erythrogenes).

Barwnik bact. butyri rubri, jak również bact. prodigiosi, bact. kiliensis, bact. indici, bact. miniacei posiada zupełnie jednakowe własności: jest to zw. *„prodigiozyna“* Lehmann'a. Do wytwarzania barwnika najpodatniejszem podłożem jest ziemniak. Barwnik jest zupełnie nierozpuszczalny w wodzie, natomiast rozpuszcza się w wyskoku, eterze, siarczku węgla, ksylolu, chloroformie i tłuszczach.

Przy różniczkowaniu danych bakteryj, wytwarzających czerwone plamy w mleku i maśle, musimy mieć na uwadze następujące grupy:

1) grupa *bact. prodigiosum*,

2) grupa *bact. lactis erythrogenes* (barwnik rozpuszczalny w wodzie),

3) grupa *bact. rubrici*: są to nieruchome laseczniki, rosną wolno, barwa hodowli jest pomarańczowo-różową. Do trzeciej grupy należą następujące gatunki bakteryj: *bac. rubricus*, *bact. rubrum Migula*, *bac. rubescens Jordan*, *bact. carnosum Kern*, *b. roseum Losski*. *bac. nitrogenes Matzuschita*, *bac. rubescens Matz*, *bact. subrubeum Kern*, *b. zeta Dyar*, *b. delta Dyar*, *b. ferrugineus Dyar*, *b. finitimus ruber Dyar*, *b. salmoneus Dyar*, *bact. rhodochroum Overbeck*, *b. haematoides Wright*, *b. rufus*, *b. ruber Zimmermann*, *bac. havaniensis*, *b. rosaceus metalloides*, *b. mycoides corallinus* i *bac. ruber pertinctus*.

Z drugiej grupy przy różniczkowaniu należy mieć na uwadze

bact. lactis erythrogenes, *b. lactorubefaciens*, *b. helvolus*, *b. rubefaciens Zimm.* i *bac. rutilescens.*

Prócz tego nie rozrzedzają żelatyny: *bac. subruginosus Maschek*, *bac. lupini Matzuschita*, *bac. rubiginosus Catiano*, *b. subcoccineus Catiano*, *b. karmensinus Tatarow* i *b. rosaceus margarineus Jolles & Winkler.*

Posiadają zarodniki: *bac. mesentericus ruber* I i IV, *bac. rubellus Okada*, *bac. mycoides ruber Matz*, *b. Danteci* i *b. apicum.*

Mleka nie ścinają *b. mycoides roseus Scholl* i *b. rubidus Eisenberg.*

Różniczkować też należy *bac. sardinae* (śluzowata konsystencya bulionu), *b. carneus* (mięsnej barwy naloty na ziemniaku) *b. berolinensis* (charakterystyczny rozwój na ziemniaku), *bac. pneumonicus agilis* (chorobotwórczy dla myszy i królików), *b. tuberigenus* (wolne rozrzedzanie żelatyny), *b. Vignali* (na ziemniaku żółty, później brunatny nalot) i *b. liquefaciens communis Sternberg.*

Po wykluczeniu powyższych, pozostaje jeszcze do zróżnicowania pierwsza grupa *bac. prodigiosi* do której zaliczają się—prócz tego ostatniego—*bac. plymouthensis Fischer*, *bac. miniaceus Zimmermann*, *b. fuchsinus* (*Boekhout and de-Vries*), *b ruber Miquel*, *b. ruber indicus Koch* i *b. kiliensis* (*Breunig-Fischer*).

B. plymouthensis wytwarza barwnik, rozpuszczalny jednakowo dobrze w zimnej, jak i w gorącej wodzie; hodowle mają śluzowatą spoistość i posiadają zapach kału.

Pod wpływem bac. miniacei, zbliżonego do poprzedniego, żelatyna w kłutych hodowlach rozrzedza się zupełnie dopiero po upływie 3—4 tygodni.

B. fuchsinus też wolno rozrzedza żelatynę, na płytkach tworzy zazębione kolonie, w bulionie cukrowym nie wytwarza gazu.

B. ruber Miquel nie rozrzedza żelatyny.

B. ruber indicus jest silnie zjadliwy.

Według badań *Weigmann'a* i *Gruber'a* (40), czerwone plamy w maśle mogą powstać też pod wpływem różowych drożdży — *torula rosea.* W kilku przypadkach czerwonych plam w maśle autorzy ci stwierdzili obecność różowych drożdży obok pleśnicy mlecznej (oidium lactis).

Mleko żółte bywa zjawiskiem, zależnem od barwnika żółciowego, szafranu, różnych roślin pokarmowych i wielu gatunków bakteryj. Do rzędu tych ostatnich zaliczyć należy *drobnoustroje gnilne: bac. synxanthus Schroetter*, *sarcina equi et canescens Stubenrath*, *micr. luteus*, *bac. luteus Dobrzynieckiego* i niektóre inne. Ponieważ dotychczas nie

jest zbadanem, kiedy i w jakich warunkach przedostają się te bakterye do mleka i jakie w niem powodują zmiany, przeto, nie opisując tych gatunków, ograniczę się tylko do niektórych wskazówek.

Bezwątpienia, pewne chorobotwórcze i gnilne drobnoustroje mogą powodować żółte zabarwienie mleka, i dlatego na produkt taki należy zwrócić baczniejszą uwagę, aniżeli na mleko niebieskie lub czerwone, które w większości wypadków bywa dla zdrowia nieszkodliwem, choć powoduje straty w mleczarstwie.

Z wyżej wymienionych gatunków najczęściej sprawia żółte zabarwienie mleka *bac. synxanthus*: są to krótkie laseczniki, wytwarzające podpuszczkę; bakterye te ścinają mleko, następnie robią je znów płynnem, zabarwiając przytem na żółto. Możnaby je zaliczyć do peptonizujących drobnoustrojów sernika.

Barwnik *micr. lutei Schroetter-Adametz* jest nierozpuszczalny w wodzie, wyskoku i eterze i wytwarza się najlepiej w t° 20 — 25° C.

Bac. luteus Dobrzynieckiego nie rozrzedza żelatyny, jak i poprzedni, wykrytym został w jamie ustnej i jest chorobotwórczym dla myszy i królików.

Wadliwe masło znanem jest u nas każdemu spożywcy, w co jedynie producenci nasi nie chcą uwierzyć, a — jak mówi *Sławiński* (41): „u nas niestety o masło dobre jest jeszcze bardzo trudno i, co najsmutniejsza, producenci nie chcą słyszeć o tem, że masło ich jest wadliwe". Prócz omawianych powyżej wad w zabarwieniu i zjełczeniu, masło posiada i wiele innych wad w smaku, zapachu i konsystencyi.

Dawniej wadliwość masła przypisywano wyłącznie czynnikom chemicznym i fizycznym, a mianowicie utlenianiu, światłu, ciepłu i wilgoci na tłuszcz masłowy. Obecnie na pierwszy plan w tym kierunku wysuwa się rola drobnoustrojów. Jakkolwiek słusznie zupełnie zwracają mleczarze uwagę, że wady w maśle powodują różne przyczyny, jak naprz. zaniedbanie chłodzenia śmietany przed zmaśleniem, nadmierna kwasowość, duża zawartość wody, brudna woda do płukania lub złe opakowanie, to jednak przyczyny te jedynie mniej lub więcej współdziałają czynnościom drobnoustrojów, które lub których enzymy stanowią właściwą wadę masła.

Rolę drobnoustrojów w tych wadach wyjaśnili *Jensen* (17), *Storch* (42) i *Rogers* (43). Ten ostatni zbadał między innemi 6 prób różnego masła eksportowego i otrzymał następujące wyniki:

	Czas przechowania próby	Liczba kwasowości	Smak i konsystencya	Ogólna liczba bakteryj	Drobnoustr. kwasu mlekow.	Bakteryj rozrzedzających	Drożdży torula
1.	7 dni	0.4	Normalne	362.000	318.000	21.900	23.000
2.	10 „	0.4	Smak niezup. praw	194.100	173.500	3.300	17.300
3.	14 „	0.4	Smak prawidłowy	125.000	122.300	2.400	300
4.	21 „	0.8	Nieprawidłowy	23.600	23.040	—	560
5.	114 „	2.0	Smak nieprzyj., spoistość szmalcu.	200	0	150	0
6.	251 „	3.4	Smak rybi, zapach nieprzyjemny.	tylko bardzo nieliczne bakt. rozrzedz.			

Wogóle więc z biegiem czasu ilość bakteryj w maśle opakowanem stawała się coraz mniejszą, a po 114 dniach drobnoustroje kwasu mlekowego nawet ginęły zupełnie. Stąd możnaby wywnioskować, że w maśle opakowanem przyczyną wad były nie same drobnoustroje, ja ko takie, lecz wytwarzane przez nie enzymy, rozkładające tłuszcz.

Pleśniaki w maślę nietylko rozkładają tłuszcze, ale i utleniają część wolnych kwasów, zwłaszcza należących do niższego rzędu, które w czasie rozszczepiania pod wpływem bakteryj zwiększają się do tego stopnia, że pleśniaki giną. Bardzo zjełczałe masło może być w swoich środkowych warstwach zupełnie jałowe. Tworzenie się estrów, tak charakterystycznych w tworzeniu się zjełczałego masła, zależy od penicillium glaucum i jeszcze w większym stopniu od cladosporium butyri: pierwszy z nich powoduje tworzenie się estrów tylko w symbiozie z oidium lactis, który również zwiększa działalność i cladosporium butyri. Niektóre gatunki mycoderma nie rozszczepiają tłuszczu w maśle, ale mogą też przyczyniać się do powstawania estrów.

Wady masła mogą być natury chemicznej i mikrobicznej. Pasza wywiera wpływ nietylko na punkt topliwości i konsystencyę masła, ale i na podział i zawartość wody. Jeżeli zawiesina kropelek tłuszczowych składa się ze zbyt małych kulek, wówczas masło jest matowe, mętne, trudno wygniata się, często zawiera nadmiar wody. Według *Storch'a*, w czasie zakwaszania śmietany mogą rozmnażać się takie bakterye, które czynią masło mętnem; wskutek nadmiernego skwaśnienia śmietany sernik tworzy większe grudki, które przechodzą do masła i robią wrażenie, jak gdyby masło było zafałszowane.

Wady w smaku masła zależą od wad mleka (a więc i od paszy), a także od wadliwego zakwaszania i nieczystej soli. Liczne pęcherzyki powietrzne dowodzą obecności bakteryj kałowych, wytwarzających gaz; mogą toż samo zjawisko powodować i drożdżaki, rozkładające cu-

kier mleczny. Zapobiega tym wadom pasteryzacya śmietany. Metaliczny smak masła może pochodzić od mycia masła wodą, obfitującą w żelazo. Na wadliwy smak masła wpływa też zbyt długotrwałe ogrzewanie lub zbyt wolne oziębianie śmietany. Od wadliwego zakwaszania i ogrzewania zależy smak przypalonego lub oleistego masła; mazista konsystencya pochodzić może od bezpośredniego oddziaływania promieni słonecznych, a gorycz od nadmiaru związków magnezyowych w soli kuchennej. Wszystkie te wady zjawiają się wcześnie i tem różnią się od objawów wtórnych, powstających w późniejszych okresach.

Do wtórnych wad masła zalicza się plamistość, zależna od pleśniaków na powierzchni masła: jedne z nich rozkładają tłuszcz i powodują zjełczenie, inne zaś tej własności nie posiadają. Oidium lactis w maśle najczęściej niedostrzegalny jest gołem okiem, pleśniaki tworzą zielony, brunatny lub czarny nalot. Dzikie drożdżaki wytwarzają różowe lub czerwone plamki (kolonie) oraz nadają masłu smak oleisty (w symbiozie z bakt. kwasu mlekowego). Zabarwienie i zapach stęchły powodują drobnoustroje z grupy streptotricheae: actinomyces chromogena i cladothrix dichotoma, drobnowidzowo przedstawiających się w postaci dichotomicznie rozgałęziających się nitek. Smak serowy zjawia się wskutek niedostatecznego odmycia masła od maślanki lub grudek sernika z pozostałemi bakteryami serowemi. Niektóre drożdżaki powodują smak rybny lub tranowy. W niektórych wadach biorą udział nie jedna, lecz szereg przyczyn (*Orla-Jensen* 44).

Podwyższanie się kwasowości w maśle zależeć może od wytworów przesączonych bac. fluorescens liquef. i oidium lactis; przesączone hodowle tych drobnoustrojów, jak również i niektóre grzybki pleśniowe, oraz w słabszym znacznie stopniu drożdżaki — torula zawierają lipazę.

Wielkie szkody w maśle powoduje gnilny gatunek bakteryj—bac. fluorescens—oraz inne bakterye gnilne, które dostają się przez użycie złej wody do przemywania, to też w wielu postępowych mleczarniach dla usunięcia wielu wad — jak pisze *Dąbrowa-Szremowicz* (45) — zaczęto używać wody pasteryzowanej. Często bywa wadliwie urządzoną kanalizacya, odprowadzająca z mleczarni ścieki, które przesiąkają do studni i zakażają wodę. Ta ostatnia, użyta do mycia masła, zaraża z kolei sam produkt. Na mocy licznych doświadczeń okazało się, że używanie pasteryzowanej wody jest nadzwyczaj praktycznem i śmiało do jaknajszerszego użytku zaleconem być może. Koszt pasteuryzacyi wody jest minimalny, bo wynosi zaledwie $^1/_4$—$^1/_2$ kop. na kilogram masła, które trzyma się w stanie świeżym dwa razy dłużej, niż masło wygniatane i myte wodą zwyczajną. Również zatrzymuje masło takie o wiele dłużej smak i aromat, świeżemu i dobremu masłu właściwy.

Drugi sposób zapobiegania wadom masła polega na prawidłowej pasteuryzacyi śmietanki w 85° C. i zakwaszaniu jej czystą hodowlą bakteryj kwasu mlekowego, a także na prawidłowej technice wyrobu masła oraz zaprowadzeniu nadzwyczajnej czystości i porządku w mleczarni, odkażaniu lokalu i innych sposobach, omawianych w następujących rozdziałach.

Bezwątpienia, sam sposób wyrobu papieru pergaminowego wywiera wpływ na własności i trwałość masła: dodatki gliceryny lub syropu kartoflanego w celu zmiękczania papieru są niepożądane, najlepszy papier otrzymuje się na drodze chemicznej bez dodatku kleju lub mechanicznej. Jak mówi *T. Turski* (46), „dobrze przechowanemu masłu grozi jeszcze zepsucie przez użycie do opakowania nieodpowiedniego papieru pergaminowego, wiele bowiem gatunków takiego papieru jest doskonałą pożywką dla różnego rodzaju pleśni, powodujących bardzo często stęchłość i gorycz masła. Dobry papier pergaminowy pod żadnym warunkiem nie powinien być gorzki w smaku albo mieć nieprzyjemną woń. Chcąc się o dobroci papieru i wpływie na jakość masła przekonać, wystarczy z dwu kawałków masła jeden przechować zawinięty i zanotować datę doświadczenia. Po paru lub kilkunastu dniach, zależnie od dobroci papieru, obserwacya wykaże, o ile się różni masło zawinięte od niezawiniętego. Również można takie samo doświadczenie zrobić z dwoma gatunkami papieru dla przekonania się, który jest lepszy.

W celu zbadania, jaki wpływ na trwałość masła ma użycie do opakowania suchego lub też zmoczonego w wodzie papieru pergaminowego, wykonał odnośne doświadczenia *Morcas* z Gembloux (47). Przez pierwsze 6 — 7 dni masło w obydwóch rodzajach opakowania trzymało się jednakowo, następnie jednak zawinięte w wilgotny papier zaczęło nabierać przykrego zapachu, który się szybko i coraz bardziej powiększał, aż w końcu masło zupełnie zatęchło i zgorzkniało. Masło opakowane w suchy papier 8 dni dłużej utrzymuje się w dobrym stanie od zawiniętego w papier wilgotny. Stąd wynika, że niezmiernie rozpowszechniony w wielu maślarniach sposób zawijania masła w wilgotne papiery lub płótnianki dla utrzymania jego trwałości wywołuje wręcz przeciwny skutek i powinien być zatem stanowczo zarzucony.

Jak zalecał *Chmielewski* w r. 1906, masło przeznaczone do dłuższego przechowania powinno być zrobione ze śmietany silnie skwaśniałej: „należyte ukwaszenie śmietany otrzymamy z dobrego czystego mleka: oto pierwszy warunek pomyślnego przechowania masła. Możliwie najniższa temperatura zmaślania — to drugi warunek, gdyż z jego zachowaniem można jedynie zbić masło w drobnych a twardych grudkach, co znów jest nieodzownym warunkiem dobrego wygniecenia.

Wygniata się masło mniej więcej w pół godziny po wyjęciu z maślnicy, gdy grudki, których nie należało zbijać, stwardnieją. Masło należy dokładnie przemyć wodą, lecz wodą zupełnie czystą, źródlaną (wprost ze źródła przyniesioną) lub studzienną przegotowaną, a potem ochłodzoną. Wygniata się możliwie dokładnie, i przechowuje w polewanych naczyniach kamionkowych; naczynia te należy przed użyciem dokładnie wyparzyć wrzącą wodą. Masło ubija się nader szczelnie prawie do wierzchu naczynia, poczem szczelnie zalewa topionem masłem. Na zastygłe topione masło kładzie się odpowiednio wykrojony i sparzony w słonej wodzie kawaleczek papieru pergaminowego, poczem zagipsowuje się szczelnie". Tak przyrządzone masło przechowuje się dobrze w ciągu paru miesięcy.

Wadliwy ser. Nie będziemy tu zatrzymywać się na takich wadach, jak naprz. kruchość, pękanie, sitkowatość sera, które wymienia każdy podręcznik serowarstwa, natomiast opiszemy pokrótce przyczyny i skutki wadliwego dojrzewania oraz bodźców szkodliwych dla zdrowia.

Jak w mleku i maśle, tak też i w serze znanemi ogólnie są wady pod względem wyglądu zewnętrznego, smaku, zapachu i wpływu na organizm człowieka. Jedne wady zależne są od właściwości samego mleka, inne od obecności obcych niepożądanych drobnoustrojów. Niektóre wady mogą mieć różne przyczyny, jak naprz. plamy barwne zależeć mogą od obecności żelaza, jeżeli mleko znajdowało się w zardzewiałych bańkach, lub też mogą pochodzić od bakteryj, drożdży lub pleśni, wymienionych w opisie wad mleka i masła. Prócz tego, żółte zabarwienie bywa zależnem od *micr. flavus desidens*, jednego z najbardziej rozpowszechnionych gatunków w powietrzu, niebieskie od bakteryj *de Bries*, czarne od grzybków pleśniowych i drożdżowych. Niektóre gatunki bakteryj, powodujące czerwone plamy na powierzchni sera, nie wytwarzają barwnika w podłożach, lecz tylko w masie serowej, inne znów wyłącznie w serze, zmienionym pod wpływem pleśniaków. Nienormalne zabarwienie skórki serowej powodują: oidium aurantiacum, penicillium casei, cladosporium herbarum i monilia nigra, jakoteż torula rosea i nigra.

Gorzki smak sera powstaje pod wpływem torula amara i strept. casei amari, miękkim serom smak nienormalny udziela penicillium brevicaule.

Do najbardziej niepożądanych wad należą te, które powstają pod wpływem drobnoustrojów, powodujących nienormalne wytwarzanie się gazów, co pociąga za sobą nadmierne pękanie sera wewnątrz i na powierzchni. Większość badaczów (48) przypuszcza, że prawidłowe oka czy dziury w serze pochodzą z nierównomiernego podziału części skła-

dowych masy serowej w czasie jej dojrzewania: tam mianowicie, gdzie znajduje się więcej serwatki i gdzie odbywa się silniejsza fermentacya kwasu mlekowego, tam też tworzą się większe otwory pod wpływem wydzielających się gazów. Do liczby takich drobnoustrojów najczęściej zaliczyć można te, które powodują zapalenie sutek u krów (*bact. coli commune* i *b. lactis aërogenes*). Znanym jest fakt, wiadomy ze spostrzeżeń, że mleko od krów z takiem cierpieniem powoduje nadmierną fermentacyę masy serowej.

Do tejże grupy zaliczyć trzeba *bac. lactis aerogenes*, *grupę tyrotriksów*, *bacillus Schafferi* (49) z grupy laseczników okrężnicowych, wiele innych gatunków, wydzielających gaz z podłoża, oraz niektóre odmiany grzybków drożdżowych, powodujących fermentacyę alkoholową, jako-to *lactomyces inflans caseigrana* (40).

Wymieniany powyżej wielokrotnie i bardzo zasłużony badacz *Freudenreich* uważał trzy gatunki bakteryj za bodźce chorób wymienia krów i pękania serów: *bac. Guillebeau a, b, c.* Dalej, te same własności posiadają też *micr. Sornthalii I* i *II* (Adametz).

Baumann (1893 r.) był tego zdania, że wyosobniony przez niego *bacillus diatrypeticus casei* bywa jedyną i wyłączną przyczyną prawidłowego, jakoteż i nienormalnego pękania sera. Skład gazów, tworzących się przy nadmiernem pękaniu edamskich serów, określili *Boekhout* i *Ott de Vries* (50).

O przyczynach śluzowatości sera mowa była powyżej. Gorzki smak sera, jakoteż i mleka spowodować mogą *microc. casei amari i bac. liquefaciens lactis amari* (*Freudenreich*), lub też *staphylococcus mastitidis*, *galactococcus versicolor*, *galact. fulvus* i *chlorobacter lactis* (*Adametz*).

Stwardnienia i konkrementy w serze składają się przeważnie z tyrozyny, a główny udział w tem zjawisku biorą bakterye z grupy tyrotriksów *bac. nobilis* (*Adametz* 51).

Sery niekiedy zawierają szkodliwe dla zdrowia konsumentów substancye jadowite, należące do grupy ptomainów i wytwarzające się pod wpływem drobnoustrojów (*spirillum tyrogenum Deneke* i in.). *Vaughan* (52) wyosobnił z sera, którym otruło się 300 osób, ciało krystaliczne t. zw. tyrotoksynę. Z normalnego na wygląd portugalskiego sera owczego *Lepierre* też otrzymał ciało krystaliczne o składzie $C_{16} H_{23} N_2 O_4$: ser ten spowodował ciężkie zaburzenia żołądkowo-kiszkowe u wielu spożywców. Ze zgniłego sera *Dokkum* wydzielił ptomainę, która, będąc wstrzykniętą żabom, powodowała u nich objawy paralityczne. Wreszcie *Holst* (53) spostrzegał przypadki otrucia w Norwegii po spożyciu sera, zwanego „Knetkäse“ lub „Pult-Ost“; przyczyną tej jadowitości sera były laseczniki, ścinające mleko, dające w buljonie

odczyn indolowy i powodujące fermentacyę cukru mlecznego; bakterye te posiadały własności. chorobotwórcze dla ludzi, królików i cieląt. O wielu bakteryach chorobotwórczych w serze, jak i w mleku i maśle, mowa jest w następujących rozdziałach.

Co do hygienicznej oceny serów o różnych wadach, serów plamistych, zapleśniałych i t. p., to zdania hygienistów są bardzo pod tym względem sprzeczne. To pewna, że nie można uznać za niezdatny lub szkodliwy ser, naprz. niebieski, którego właśnie poszukuje wiele osób i uważa za wielki przysmak.

W serze, prócz bakteryj, znajdować się mogą też i pleśnie (*aspergillus glaucus* i *sporendonema casei*), a także gąsiennice owadów—sernicy (*piophila casei*), muchy (*musca domestica*) i dwa gatunki roztoczy—kleszczów serowych (*acarus siro* i *acarus longior*). Te ostatnie musiały być spostrzegane już bardzo dawno, znalazłem bowiem wzmiankę o nich w książce, wydanej w r. 1823 (54). Roztocz czyli molik serowy należy do gromady mrowi, zjawia się w wielkich ilościach na skórce starych serów. Moliki serowe tępi się przez wycieranie serów oliwą, mocnym roztworem soli lub spirytusem, szczotkowaniem serów z pomocą gorącej słonej wody lub pędzlowaniem ich z pomocą 15% roztworu dwusiarczku węgla w spirytusie. Gorszym szkodnikiem jest mucha serowa, czyli sernica, która składa jajka w miękkich serach, a po kilku dniach lęgną się gąsiennice, szybko szerzące się na wszystkie sery w całym lokalu. Z poczwarek powstają muchy. Sernicy przedewszystkiem należy zapobiedz i niedopuścić ją do składu lub piwnicy, a gdzie się już zagnieździła, tam stosują różne środki, jakoto nacieranie serów odwarem z drobno tłuczonego pieprzu, octem, odkażanie siarką i t. p. Gorszymi od owadów, myszy i szczurów szkodnikami serów są powyżej wymienione drobnoustroje.

Usunąć wadę z dojrzałego sera jest sprawą trudną, najczęściej zupełnie niewykonalną. Natomiast w takich wypadkach należy tem baczniejszą zwrócić uwagę na własności samego mleka i na prawidłowe otrzymywanie go i przechowywanie.

Interesującym się sprawą bakterjologii rozkładu białka i gnicia mleka, masła i sera wskazać mogę odnośną literaturę (55—61).

Zwalczanie wad w mleku i produktach mlecznych polega na wykonaniu starannego odkażenia obory i pomieszczeń (siarka, chlor, formalina, mleko wapienne, p. rozdz. IX).

W pracy o przechodzeniu środków lekarskich do mleka krów i kóz *Holdewym* (62) stwierdził, że do mleka przechodzą rtęć, morfina, w małej ilości urotropina, chinina, ślady ołowiu; nie przechodzą antymon, cynk, bismut i lit.

LITERATURA.

1. *Nörner.* Milch--Zeitung. 1906. № 24, str. 279.
2. *Charlton.* Bullet. de l'Inst. Pasteur. 1903, 1, str. 29.
3. *M. Dominikiewicz.* Zdrowie. 1903. № 9, str. 1049.
4. *Grimbert i Legros.* Ann. de l'Inst. Pasteur. 1903, czerwiec.
5. *Hirschbruch i Ziemann.* Centr. f. Bakteriol. I Orig. 1913, t. 70, z. 5/6 str. 281.
6. *C. Gorini.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1902, t. 8, str. 137.
7. *M. Schröder.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1904, t. 11, str. 732.
8. *A. Baginsky.* Zeitschr. f. physiol. Chemie. 1888, t. 12, str. 434.
9. *O. Emmerling.* Ber. d. deut. chem. Gesel. 1900, t. 33, str. 2477.
10. *Serkowski.* Zdrowie. 1916. Nr. 4 i Gazeta Lekar. 1916. Nr. 1.
11. *A. Lubbert.* Ztschr. f. Hygiene und Infekt. XXII, z. 1, str. 1.
12. *Neide.* Centr. f. Bakteriol., 2 cz. 1904, str. 168 i 337.
13. *Hanssen.* Centr. f. Bakteriol. I Orig., t. 62, 1912, str. 89.
14. *Hueppe.* Deut. Med. Wochenschr. 1884, str. 796.
15. *A. Hesse.* Hildesh. Molker-Zeitung. 1906, № 11.
16. Cyt. Gaz. Mleczarska. 1906. № 12, str. 95.
17. *O. Jensen.* Central. f. Bakt. 2 cz. 1902, t. VIII, str. 11.
18. *W. Eichholz.* Unters. ü. d. Ursachen d. Ranzigwerdens d. Butter. Dysert. Berlin. 1901.
19. *R. Reinmann.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1900, t. VI, № 5-6-7.
20. *S. Serkowski.* Mleko i bakterye. Warszawa. 1900, str. 47—54.
21. *F. Hueppe.* Mittheil. a. d. kais. Gesundheitsamte, t. II, 1884, str. 307.
22. *Guillebeau.* Landwirt. Jahrbuch d. Schweiz, t. 5. 1901, str. 135.
23. *Freudenreich.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. 1907, str. 57.
24. *C. Gorini.* Milchwirtsch. Centralbl., 42 t., 1893, z. 1, str. 1.
25. *Hohl.* Schweiz. landwirt. Jahrb. 1902, str. 342.
26. *Weigmann.* Centr. f. Bakteriol. 1 cz., t. II, 1896, str. 150.
27. *L. Gedoelst.* Mikrobiologia, tłom. ros. 1901, str. 363.
28. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch, Lipsk 1911, str. 76.
29. *R. Burri.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz., t. XII. 1904, str. 192 i 371.
30. *I. Tillmans.* Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel. 1902, z. 19, str. 906 i 908.
31. *K. Panek.* Mikroby oraz chemizm kiśnienia barszczu. Kraków. 1905, str. 41.
32. *Zorn.* Milch-Zeitung. 1893, t. XXII, str. 569.

33. *W. Migula.* System der Bakterien, t. I. 1897. Jena, str. 38—40 i 121.
34. *J. H. Bampton.* Centr. f. Bakter. I. 1913, t. 71 str. 129.
35. *Hanssen.* Centr. f. Bakt. I 1912, t. 62, str. 112.
36. *A. Wolff.* Blaue Milch. Milchwirtsch. Zentrbl. 1913, z. 19, str, 571.
37. *S. Keferstein.* Centr. f. Bakteriol. 1 cz., t. XXI, 1897, № 5.
38. *Th. Gruber.* Centr. f. Bakteriol. II cz. t. VIII. 1902, str. 457.
39. *H. Stadlinger i I. Poda.* Milchwirtsch. Centralbl. 1905, marzec, str. 97.
40. *Weigmann i Gruber.* Milchwirtsch. Centralbl. 1905, I, str. 4.
41. *Sławiński.* Spraw. z Warsz. Tow. Mleczar. Gazeta Rolnicza, 1906, Nr. 16, str. 283.
42. *Chr. Barthel.* Bakteriologie des Meiereiwesens. 1901, str. 93.
43. *L. A. Rogers.* Centr. f. Bakteriol. II cz. 1904, t. XII, str. 388 i 597.
44. *Orla-Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena 1913. str. 124.
45. *Z. Dąbrowa-Szremowicz.* Gazeta Rolnicza. 1905, Nr. 3, str. 55.
46. *T. Turski.* Gaz. Mleczar. 1906. № 1, str. 1—2.
47. *M. L. Morcas.* Illustr. Landw. Zeit. 1904, Nr. 53; ref. w Gaz. Roln. 1904, Nr. 31, str. 535.
48. *E. Freudenreich.* Land. Jahrb. d. Schweiz. 1890, t. 4, str. 17.
49. *Bochicchio.* Centralbl. f. Bakteriol. 1894, t. 15, str. 546.
50. *F. W. I. Boekhout i I. I. Ott de Vries.* Centr. f. Bakteriol. 2 cz. 1904, XI, str. 89.
51. *Adametz.* Oester. Molk.-Ztg. 1900. VI, str. 215, 227, 239; 251, 263 i 275.
52. cyt. *A. Hasterlik.* Unsere Lebensmittel. 1904, str. 76.
53. *Axel Holst.* Centr. f. Bakteriol. t. XX. 1896, str. 160.
54. *I. A. Munk.* Skarbniczka dla ziemianina i mieszczanina. Poznań. 1823, str. 51.
55. *A. Koch.* Der Kreislauf des Stickstoffs. Handb. d. techn. Mykologie Lafar, t. II, str. 99—100.
56. *C. J. Koning.* Rev. Gener. du lait. 1905, 4. str. 9, 31, 55, 104, 131 i 155.
57. *Orla—Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena 1913, str. 52 i 156.
58. *J. Löhnis.* Handb. der landwirtschaftlichen Bakteriologie. Berlin, 1910, str. 180, 298 i 345.
59. *Świątopełk-Zawadzki.* Die Bakterienprotease in der Milch, Ztschr. f. Unt. d. Nahrungsmittel. 1916 i Proteaza bakt. w mleku. Spraw. Warsz. Tow. Nauk. 1916, IX, z. 6, str. 513.

60. *S. Serkowski.* Sanitarna analiza mleka. Zdrowie. 1916. Nr. 4, str. 32.
61. *St. Serkowski.* Próba peptonowa w mleku. Gazeta Lek. 1916. D. Mediz. Wochenschr. 1916.
Tenże: „Schmutz, Eiter u. Pepton in der Milch". Wiener Klin. Woch. 1916.
62. *H. B. Holdewym.* Pharm. Weckbl. 1910, 47, str. 1305 i 1382; refer. w Przegl. Weteryn. 1912, № 1, str. 35.

ROZDZIAŁ VII.

Gruźlica ludzi i perlica bydła.

Treść: Ofiary gruźlicy w Polsce i w innych krajach. Prace Villemaina, Herynga i Aufrechta. Teorya monistyczna i dualistyczna. Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka. Zakażenia gruźlicze ogólne za pośrednictwem mleka z kiszek. Orzeczenie Rady Sanitarnej państwa Niemieckiego. Odróżnienie las. typu ludzkiego od typu bydlęcego. Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową. Toksyczne własności mleka perliczego. Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt. Statystyka gruźlicy bydła rogatego zagranicą i w Polsce. Import, czy hodowla własna? Nowe prądy hodowli i przyszłość jej.

W rzędzie bakteryj chorobotwórczych mleka i masła na pierwszym planie zamieścić należy bakterye gruźlicze, ponieważ wśród chorób skracających życie ludzkie, niewątpliwie gruźlica naczelne zajmuje miejsce: siódma, a w niektórych krajach szósta część ogólnej liczby zmarłych umiera na tę straszną chorobę, która więcej ofiar zabiera od cholery. W Europie roczna liczba zmarłych na gruźlicę przekracza miljon. Sprawozdania zakładów anatomicznych stwierdzają, że każdy trzeci zmarły nosił w sobie zarody nierozwiniętej gruźlicy lub ślady przebytej (*prof. Baranowski*). W **Królestwie Polskiem**—jak stwierdził *Dunin* (1) — żyjących, dotkniętych gruźlicą, liczyć można na 150.000 osób. W **W. Księstwie Poznańskiem** umiera na gruźlicę przeciętnie na rok 3180, czyli 17.3 na 10.000 ludności, a ogólna liczba cierpiących na gruźlicę przedstawia się około 22.260 (*Karwowski*). W **Galicyi** zaś — według statystyki protomedyka dra *Merunowicza* (2) — umiera rok rocznie z gruźlicy i chorób zapalnych narządu oddechowego najmniej 45.000 osób, przeciętnie 6.7 na 1000 ludności, a ponieważ ogólna śmiertelność w pięcioleciu 1901—1906 była 31.3 na tysiąc, więc więcej jak $^1/_5$ część zmarłych padła ofiarą gruźlicy i cho-

rób zapalnych narządu oddechowego. Według statystyki Towarz. Przeciwgruźliczego, w *Warszawie* zmarło w okresie 1903 — 1912 na gruźlicę płucną, na 10.000 mieszkańców poniżej 1 roku 25, od 1 do 4 lat 16, od 5 — 9 lat 5, od 30 — 39 lat 21, od 40 — 49 lat 35, od 50 do 59 lat 37, od 60 do 69 lat 36, a na gruźlicę kiszek i gruczołów krezkowych poniżej 1 roku 30, a od 1 do 4 lat—15; śmiertelność na gruźlicę wynosiła w dziesięcioleciach przec. (na 10.000 mieszk.) 1881/90—334.9, 1891/900—213.5, 1901/10—223 i 1911/12—200.3 corocznie. Obliczają (3), że ilość osób gruźliczych w Rosyi dochodzi do $2^1/_2$ miljonów, a rocznie umiera na tę chorobę około 450.000 ludzi. W Warszawie umiera do 1400 osób (*Zorawski*).

Statystyka śmiertelności (4) na gruźlicę płuc i innych narządów w okresie 1896 — 1905 wykazuje (na 10.000 mieszkańców) zgonów w Anglii 18.2, Holandyi 18.7, Włoszech 17.2, Prusiech 20.0, Saksonii 20.2, Bawaryi 28.6, Danii 21.2, Belgii 21.2, Szwajcaryi 26.2, Norwegii 26.2, Irlandyi 27.7, Austryi 33.0, Węgrzech 37.9.

W Niemczech zmarło (5) w roku 1884 na samą tylko gruźlicę ludzi więcej (123.000), aniżeli w tym samym roku razem na błonicę, krup, krztusiec, odrę, szkarlatynę i dur brzuszny (115.000). Nawet srogie epidemje ani krwawe wojny z ich straszną cyfrą ofiar ludzkich nie mogą iść w porównanie z liczbą ofiar gruźlicy, bo gdy pierwsze zjawiają się tylko co pewien okres czasu, ostatnia grasuje stale, bez wytchnienia, bez przerwy na zgubę rodu ludzkiego. Podczas wojny francusko-niemieckiej 1870/71 zginęło ludzi 40.951, t. j. zaledwie połowa liczby osób umierających rocznie na gruźlicę w samych tylko Prusiech (około 80 tysięcy). W kraju tym zmarło na cholerę w okresie 40 lat (1831 - 1870) około 344.000 ludzi, a cyfra ta przedstawia zaledwie $^1/_5$ część zmarłych na gruźlicę w czasie o połowę krótszym (od 1875 — 1894 około 1.669.000 ofiar)! Wobec takich cyfr należy uważać gruźlicę za najgorszego wroga rodu ludzkiego. Straty materyalne z tego powodu wynikające obliczają we Francyi na pół miljarda franków, a w Niemczech na 370 miljonów marek rocznie. Na pierwszym planie pod względem śmiertelności znajduje się gruźlica płucna, od której umiera 11 razy więcej, aniżeli od wszelkich innych postaci gruźlicy, razem wziętych (*R. Koch* 6).

Już oddawna, prócz wielu innych dróg szerzenia się, przypisywano mleku i mięsu zwierząt gruźliczych też rolę przenosiciela zarazków swoistych na ludzi. W roku 1865 lekarz francuski *Villemain* (7) dowodził, że u krów pewne cierpienia, zwane perlicą, są niemal identyczne z gruźlicą ludzką i są przeszczepialne na inne zwierzęta. Gdy w roku 1868 Towarzystwo lekarskie warszawskie rozpisało konkursową pracę na ten właśnie temat, *Heryng* (8) wykonał przeszło 100 do-

świadczeń na królikach, zającach i świnkach morskich i przekonał się o słuszności podanej przez Villemain'a teoryi. Tę ostatnią doświadczalnie potwierdził również *Aufrecht* (9), którego zdaniem jest zupełnie identyczny skutek przeszczepiania zarówno gruźlicy ludzkiej, jak i zwierzęcej: u zwierząt, którym dokonano szczepień, występowała w obydwu wypadkach zupełnie jednakowa gruźlica prosówkowa.

Aby wszechstronnie wyświetlić sprawę, czy gruźlica ludzka jest rzeczywiście identyczną z perlicą krów i czy może się udzielać ludziom za pośrednictwem mleka i przetworów mlecznych, przedewszystkiem musimy rozpatrzeć szczegółowo patogenezę gruźlicy osesków i dzieci, zwłaszcza gruźlicy gruczołów krezkowych i otrzewnej. Sprawa ta ma poważne znaczenie nie tylko dla dyetetyki niemowląt, ale wogóle dla żywienia się szerokich warstw ludowych, zarówno jak i dla przemysłu rolnego. W ciągu 20 lat, od chwili wiekopomnego odkrycia przez *R. Kocha* laseczników gruźliczych, istniała wszędzie apodyktyczna wiara i głębokie przekonanie o zupełnej identyczności laseczników gruźliczych z perliczemi (*teorya monistyczna*). Początek *ery dualistycznej* datuje się od pamiętnego wystąpienia *Roberta Kocha* na kongresie londyńskim z twierdzeniem, że gruźlica bydła, czyli t. zw. perlica, a gruźlica ludzi są to dwie różne i niezależne od siebie choroby, i że ludzie i zwierzęta nie mogą zarażać się wzajemnie. Z chwilą powstania teoryi dualistycznej zdawało się, że wszelkie środki hygieniczne, skierowane ku zwalczaniu mleka gruźliczego, są już niepotrzebne, że runął bezpowrotnie cały gmach zarządzeń sanitarno-weterynaryjnych i że ze spokojnem już sumieniem zalecać można powszechne używanie mleka od krów gruźliczych wobec rzekomej jego nieszkodliwości. Nauka jednak nie dała za wygranę: poniżej przedstawioną jest szczegółowo ta niezmiernie doniosła sprawa w oświetleniu współczesnej wiedzy.

*

* *

Statystyka oparta na rozbiorze (sekcyi) ogółem przeszło 106.000 dzieci w Krakowie (*Raczyński*), Petersburgu (*Fröbelius*), Berlinie (*Orth i Kossel*), Monachium (*Bollinger, Trepiński, Zahn* i in.), Bernie (*Demme*) i innych miastach, a zestawiona przez *Fürsta* (10) wykazuje, że na każde 100 dzieci, zmarłych klinicznie na różne choroby, 29 do 30% umiera na gruźlicę bezpośrednio, lub też posiada gruźlicę, jako objaw uboczny, co w zupełności potwierdza wcześniej wypowiedziany pogląd *prof. Baranowskiego.* Jeżeli wziąść pod uwagę wiek pierw-

szych 5 lat życia, to w połowie wszystkich sekcyjnych przypadków stwierdzono gruźlicę.

Wiadomo też (11), że co do umiejscowienia stosunek gruźlicy narządów oddechowych do gruźlicy organów pokarmowych wynosi:

u dzieci do 2 lat . . . . = 9:5
„ od 0 do 12 lat . . . = 4.7:1
u osobników w wieku 13 do 24 lat . = 3.87:1
„ „ 25 „ 36 „ . = 9.66:1

Stąd wynika, że zakażenie drogą powietrzną zdarza się o wiele częściej od zakażenia pokarmowego, jakkolwiek umiejscowienie choroby nie zawsze znajduje się w związku z drogami i miejscem przenikania zarazków. U dzieci nie często zdarza się pierwotna gruźlica kiszek gruczołów krezkowych (0.05 — 4.5%), i — jak powiedział *Dunin* (1) „ten sposób zarażania zdarza się bardzo rzadko", „u ludzi dorosłych gruźlicy pierwotnej brzusznej nie spotykamy, u dzieci zdarza się, ale w stosunku do częstości gruźlicy wogóle wynosi niezmiernie mały procent". Nawet obecność gruźlicy w gruczołach krezkowych nie zawsze dowodzi pochodzenia kiszkowego (*Widerhofer*), lecz bardzo często na równi z owrzodzeniem gruźliczem kiszek i gruźlicą otrzewnej stanowi jedynie obraz wtórny. Bezwątpienia, zdarza się, choć rzadko, pierwotna gruźlica kiszek pochodzenia pokarmowego: „przyjąć należy, że *gruźlica brzuszna, spotykana u dzieci, a więc owrzodzenia gruźlicze, gruźlica gruczołów krezkowych i otrzewnej zależy od używania mleka, zawierającego laseczniki gruźlicze;* przyjąć to należy nawet w tych przypadkach, w których ścianki kiszek nie przedstawiały widocznych zmian, doświadczenia bowiem (*Dobrokłoński*) wykazały, że laseczniki mogą przenikać do gruczołów przy pozornie zdrowych ściankach kiszek" (*Dunin*).

Należy mieć na uwadze, że w razie pierwotnej gruźlicy jelit zakażenie mogło nastąpić nietylko wskutek spożycia mleka lub mięsa, pochodzącego od zwierząt gruźliczych, ale także i wskutek połykania kurzu, który zawierał laseczniki swoiste.

Sprawa gruźlicza zajmuje najczęściej jelito biodrowe w pobliżu zastawki Bauhina, często też kiszkę ślepą i prostą. Z zawartości jelit przedostają się zarazki gruźlicze przez nabłonek do torebek limfatycznych i wytwarzają gruzełki w tych ostatnich i na blaszkach Peyera. Następuje rozpad gruzełków, powstają postępujące owrzodzenia. Ponieważ laseczniki gruźlicze posuwają się w tkance z biegiem naczyń chłonnych, a te ostatnie rozgałęziają się w jelitach w kierunku poprzecznym, więc i owrzodzenia gruźlicze obejmują światło kiszki w kształcie pierścienia (*Biegański* 12). Laseczniki gruźlicze mogą się

przedostać wraz z limfą do gruczołów krezkowych, powodować w nich obrzmienie i tworzenie się tam gruzełków. Znaczne obrzmienie tych gruczołów zdarza się zwłaszcza u dzieci, u których gruźlica kiszek przybiera nieraz odrębną postać, znaną pod nazwą *tabes mesaraica*.

W roku 1882 *Robert Koch* (13) odkrył laseczniki gruźlicze i wypowiedział wówczas następujący pogląd: „jednem ze źródeł zakażenia jest bezwątpienia gruźlica zwierząt domowych i w pierwszej linii perlica", jakkolwiek w tej pracy zastrzegł się, mówiąc: „istnieje wielkie pytanie, czy choć jeden przypadek gruźlicy ludzkiej można bez wahania objaśnić spożywaniem mleka". W roku następnym *Baumgarten* na mocy doświadczeń własnych uważał za absolutny pewnik i za zupełnie dowiedziony fakt szerzenia się gruźlicy za pośrednictwem pokarmów. W roku 1901 wnioski swoje cofnęli obydwaj badacze. Od tej chwili rozpoczęła się uparta walka dwu obozów: abyśmy wyrobić mogli własny pogląd, poniżej w sposób krytyczny przedstawiam wnioski przedstawicieli teoryi dualistycznej, monistycznej oraz jednej z nowszych teoryj *(Raw-Weber)*.

Teorya dualistyczna. Jeszcze przed odkryciem laseczników Kocha, były poważne głosy, przemawiające za tą teoryą. Mianowicie, słynny uczony *Virchow* (14), karmiąc w ciągu 5 lat zwierzęta materyałem, zakażonym perlicą, nie mógł otrzymać prawdziwej gruźlicy. Również ujemne wyniki otrzymał *Semmer* (15); z dawniejszych autorów różnicę między gruźlicą a perlicą stwierdzili *Rivolta i Maffucci* (1890). Nie wszyscy jednak bakteryolodzy zgodzili się na teoryę dualistyczną: jako przeciwników jej wskazać można na *Hueppe'go*, *Fischel'a*, *Behring'a* i większość autorów francuskich (*Nocard*, *Arloing* i in.).

W roku 1897 *Frothingham* i *Dinwiddie* stwierdzili, że hodowle gruźlicy ludzkiej są dla bydła nieszkodliwe lub powodują nieznaczne zmiany, a perlicy wywołują ciężkie objawy zakaźne lub nawet śmierć. Od roku 1896 do 1907 ogłosił *Theobald Smith* szereg prac doświadczalnych, w których uwydatnił różnicę między obydwoma typami pod względem morfologicznym, biologicznym i zjadliwości względem świnek morskich, królików i bydła rogatego. Szczegóły tych doświadczeń i wnioski tego autora oraz komisyi angielskiej podane są niżej; ogólny wniosek polega na tem, że istnieje szereg ilościowych różnic w morfologii, barwieniu i kulturach, i że typ bydlęcy posiada znacznie większą zjadliwość względem człowieka i wszystkich zwierząt, zwłaszcza królika i bydła, podczas gdy typ ludzki u bydła nie powoduje zmian gruźliczych. Według komisyi angielskiej (16), typ bydlęcy uważać można za „dyzgo-

niczny" (trudno rosnący), silnie zjadliwy, typ ludzki — za „eugoniczny" i pod względem zjadliwości bardziej ograniczony.

Że typ bydlęcy posiada własności zakaźne dla ludzi, mamy dużo dowodów: w gruźlicy błon śluzowych, gruczołów limf. szyjnych i krezkowych, kiszek, otrzewny u ludzi stwierdzili TBc boum *Kossel, Weber, Heuss, Taute, Oehlecker, Park i Krumwiede, Smith, Smith i Brown, Ravenel, de Schweinitz, Dorset i Schroeder, Fibiger i Jensen, Westenhoeffer, Eber, Rabinowitsch, Dammann i Müssemeier,* komisya angielska, — w gruźlicy skóry *Ravenel, Spronck i Hufnagel, Kleine, Hess*, a w gruźlicy płucnej komisya ang., *de Jong, Sturmann, Kossel.* Laseczniki TBc, wyosobnione z przypadków wilka (lupus) odpowiadają typowi bydlęcemu, choć różnią się osłabioną zjadliwością dla królików i bydła (kom. ang.).

W piśmiennictwie opisano dotychczas 1441 przypadków gruźlicy u ludzi, w których przynależność zarazków swoistych do tego czy innego typu ustaloną była zapomocą hodowli i doświadczeń na zwierzętach. Typ bydlęcy stwierdzono 117 razy, czyli 8.1%, a wspólnie z typem ludzkim 7 razy, czyli 0.5%. Prawdopodobnie jednak % las. typu bov. u ludzi nie dochodzi do 8% (mała ilość doświadczeń, dobór odpowiednich przypadków). Wśród 732 przypadków gruźlicy ludzkiej płucnej typus bovinus stwierdzono 4-krotnie (1 przyp. Jong-Sturmann'a, 1 — Kossel'a i 2 komisyi angielskiej), najczęściej znajdowano w narządach wewnętrznych brzusznych (w wieku poniżej 16 lat 49%! powyżej tego wieku 13.6% na 99 przypadków) i gruczołów limf. szyjnych (w tem 6% ponad 16 lat i 40% poniżej tego wieku na 157 przyp.). Z tego wniosek, że *typus bovinus bierze udział w zakażeniach wieku dziecinnego, rzadziej u dorosłych. Gaffky* (17) i *Rotte* (18) zbadali 400 trupów dziecięcych z zajęciem gruczołów, w 76 przypadków zapomocą hodowli ustalono typ: tylko 1 raz udało się stwierdzić typ bov. (tj. 1.32%). Przypadki symbiozy obydwóch typów stwierdzili *Park i Krumwiede, Weber, Kossel* i komisya angielska. W każdym razie TBc typ. bov. u ludzi zdarza się tylko w nieznacznej odsetce.

W r. 1908 na zjeździe przeciwgruźliczym w Waszyngtonie *Robert Koch* w referacie swoim uznał laseczniki gruźlicze ludzkie i zwierzęce za dwa oddzielne typy: pierwsze rosną szybko w grubej warstwie na surowicy glicerynowej i są zjadliwe dla świnek morskich, mało zjadliwe dla królików i prawie nieszkodlwie dla bydła. Laseczniki typu bydlęcego na surowicy glicerynowej rosną wolno, w cienkiej warstwie i są jednakowo zjadliwe dla świnek, królików i bydła. Zdaniem *Koch'a*, prątków gruźliczych ludzkiego typu nie spotyka się nigdy u by-

dła, laseczniki zaś bydlęcego typu przeciwnie spotyka się u człowieka (w gruczołach szyjnych i kanale pokarmowym).

W ciągu 2 lat *Koch* (19) wykonał szereg doświadczeń na 19 zdrowych cielętach. Z doświadczeń swych wywnioskował, że „ludzka" gruźlica różni się od „zwierzęcej" i że pierwsza jest dla bydła rogatego zupełnie nieszkodliwą. Odwrotnej, dla hygienistów ważniejszej sprawy, czy człowiek jest wrażliwy na gruźlicę bydlęcą, nie można było uzasadnić na drodze doświadczalnej, lecz i tę kwestyę Koch zdecydował w znaczeniu ujemnem, biorąc pod uwagę, że gruźlica kiszek zdarza się rzadko u ludzi, pomimo ogólnego spożywania mleka z zarazkami perlicy.

Na zasadzie danych statystycznych i spostrzeżeń własnych, w charakterze zdecydowanego dualisty wystąpił *Biedert* (20), „perlica — mówi on — niema wpływu ani nie jest szkodliwą dla człowieka". Badacz ten, zarówno jak *Bollinger*, *Perroncito*, *Gallaverdin*, *Semmer*, *Goring* i in., zauważyli, że ludzie bez żadnego uszczerbku dla zdrowia piją mleko od krów perliczych. Przez karmienie cieląt plwocinią suchotników *Sidney Martin* wywiódł wniosek, że plwocina ludzka dla cieląt jest mniej zjadliwa od materyału perliczego.

Doświadczenia *Moeller'a* (21) polegały na szczepieniu kóz i cieląt lasecznikami gruźliczemi ludzkiemi i doprowadziły badacza do tego wniosku, że laseczniki gruźlicy ludzi przystosowały się do ustroju ludzkiego i dla niego są zjadliwe, dla bydła zaś są obojętne; szczepienie postępowe przez szereg ustrojów powoduje zmiany własności bakteryj.

Bakteriolog polski *Justyn Karliński* (22) ogłosił w r. 1901 szereg ważnych spostrzeżeń i doświadczeń „w kwestyi przenoszenia się gruźlicy ludzkiej na bydło rogate".

Przeniesienie się laseczników gruźlicy, pochodzących z ustroju ludzkiego, na bydło rogate udało się w 10 wypadkach:

po szczepieniu do obrzusznej 4 razy
„ „ „ opłucnej 2 „
„ „ „ tchawicy 1 raz
„ „ „ wymienia 1 „
„ „ „ pod skórę 1 „
„ „ „ do jąder 1 „

Obok tych 10 dodatnich wyników było 15 ujemnych, jako to.

po szczepieniu do obrzusznej 5 razy
„ „ pod skórę 3 „
„ próbach żywienia 6 „
„ szczepieniu do tchawicy 1 „

Odczyn tedy ustroju bydła rogatego na szczepienie zjadliwych bodźców gruźlicy trzeba uznać za ograniczony. Najwyraźniej występował ten objaw po szczepieniu do obrzusznej i opłucnej.

We Włoszech *Tonzig* (23) stwierdził brak ścisłego związku między ilością krów gruźliczych, resp. reagujących na tuberkulinę, a liczbą przypadków gruźliczy kiszek. Trudno też sobie wytłomaczyć fakt, dlaczego w Rzymie—po usunięciu z obór wszystkich krów gruźliczych — wcale nie zmniejszyła się w ciągu 4 lat odsetka śmiertelności na gruźlicę wogóle i gruźlicę kiszek w szczególności. Zdaniem *Tonzig'a*, niebezpieczeństwo to dawniej znacznie przeceniano; lecz pomimo to on, jak i wszyscy, przyznaje niezbędność stałej kontroli weterynaryjnej, ale takiej, by nie przynosiła szkody gospodarstwu rolnemu i mleczarstwu. Zbliżony pogląd wypowiedział również *Klemperer* (24).

Modyfikacye teoryi dualistycznej. Aby pogodzić powyższą z teoryą monistyczną, wygłoszono szereg hypotez w celu usunięcia kwestyj spornych: tak, naprzykład *Adami* przypuszcza dwie różne postacie gruźlicy u dzieci: 1) gruźlicę, spowodowaną laseczkami, pochodzącemi z ustroju ludzkiego, przebiegającą szybko, przenoszącą się na różne narządy i 2) przebiegającą wolno i łagodnie. W r. 1898 *Teobald Smith* wygłosił zdanie, że bydło zaraża się *głównie* od bydła, człowiek *głównie* od człowieka. Wiele danych przemawia za słusznością takiego poglądu, za którym wypowiada się i *Klecki* (25).

Bakterye gruźlicze, pochodzące z ustroju bydła są silniej zjadliwe względem małych zwierząt od laseczników gruźlicy ludzkiego ustroju, które z trudnością można przeszczepić do ustroju bydła rogatego, przyczem zakażenie pozostaje najczęściej miejscowem (*Frotingham* i *Smith*).

Zdaniem *Bagińskiego* (26), nad obawą zakażenia człowieka od bydła góruje niebezpieczeństwo przenoszenia się gruźlicy od człowieka na człowieka, i z tego powodu mniej są potrzebne środki zapobiegawcze w mleczarni od zabiegów profilaktycznych w mieszkaniu i otoczeniu chorego.

Laseczniki perlicy zmieniają w ustroju człowieka swój charakter (*Lister*) i zjadliwość, również następuje przystosowanie i zwiększa się zjadliwość laseczników gruźliczych człowieka w ustroju zwierzęcym (*Arloing* 27). *Mac Fadyen* twierdzi, że laseczniki gruźlicy są mniej zjadliwe od laseczników perlicy względem bydła, ale dotychczas nie udowodniono, że perlica nie może się udzielać ludziom.

Za teoryą stopniowego przystosowania przemawiają *Nocard* i *Roux* (28): udało się im otrzymać zwiększoną zjadliwość laseczników gruźlicy, przez umieszczenie hodowli w woreczku kolodiumowym w jamie

brzusznej krowy; również laseczniki gruźlicze, pochodzące z ustroju ludzkiego, nabierały cech b. tuberculosis avium, dzięki umieszczeniu kultury w woreczku w organizmie ptasim.

Z badań *Adami'ego*, wynika, że po zaszczepieniu laseczników perlicy bydłu rogatemu to ostatnie zapada na perlicę prosówkową, pod wpływem zaś laseczników z ustroju ludzkiego spostrzega się jedynie odczyn miejscowy. Badacz ten sądzi, że mamy do czynienia z podgatunkami jednego gatunku, wytworzonemi pod wpływem różnych warunków w mało do siebie zbliżonych ustrojach człowieka i zwierzęcia. *Westenhoeffer* (29) za główne źródło zarazy uważa człowieka, chorego na suchoty, a podrzędną rolę przypisuje mleku. Również *Ungermann i Weber* (30) zbadali 69, później 42 przypadki krów gruźl., mleko to spożywało 360, wzg. 327 osób, między ostatniemi 164 dorosłych, 129 dzieci w wieku poniżej 14 lat i 34 niewiadomego wieku. Ogółem na 111 przypad. gruźlicy krów i 687 osób, w tem 280 dzieci pijących to mleko w stanie surowym, w 2 przyp. ustalono zakażenie, a w 14 wyrażono podejrzenie co do zakażenia; reszta osób nie zachorowała. Stąd autorzy wnioskują, że niebezpieczeństwo zakażenia pod wpływem spożywania surowego mleka jest b. małe w porówn. do zakażeń lasecznikami gruźlicy płucnej ludzkiej. Taki pogląd wypowiedział i *Dębiński*.

Prócz 33 przypadków pierwotnej gruźlicy gruczołów i kiszek u dzieci, wskutek spożywania mleka gruźliczego, opisanych przez *Weber'a* (31), liczba tych spostrzeżeń wzrosła kolosalnie dzięki angielskiej i niemieckiej komisyi. Według pierwszej z nich, w 50% przypadków pierwotnej gruźlicy kiszek i gruczołów kreskowych wykryto laseczniki typu bydlęcego. *Fraser* (32) w Edynburgu na 67 przyp. gruźlicy kiszek i stawów w 42-ch wykrył typ bydlęcy, w 22-ch ludzki i 3 razy obydwa. Natomiast zarazki typu bydlęcego u dorosłych ludzi spotykają się rzadko (*Dammann* 33).

Teorya monistyczna. Liczba przedstawicieli tej teoryi po słynnym kongresie londyńskiem prawie że nie zmalała, zwłaszcza we Francyi. Można powiedzieć, że nawet przeciwnie: poważna większość uczonych wypowiada się kategorycznie za zupełną tożsamością gruźlicy bydła i gruźlicy człowieka.

W r. 1906 *Sokołowski* (34) wypowiedział następujące zdanie: „Lasecznik gruźlicy może wtargnąć do organizmu drogą przewodu karmowego, a stąd przez naczynia limfatyczne do gruczołów innych wewnętrznych narządów, wskutek żywienia się pokarmami, pochodzącemi od dotkniętych gruźlicą zwierząt, w których produktach mogą znajdować się jadowite laseczniki gruźlicze. Tak zw. perlica krów jest sprawą identyczną z gruźlicą ludzką".

Na mocy licznych badań *Fibiger* i *Jensen* (35) przyszli do wniosku, że gruźlica ludzka i bydlęca są to sprawy etyologicznie jednakowe, wywołane przez laseczniki gruźlicze. Jako źródło zakażenia uważają mleko we wszystkich tych przypadkach pierwotnej gruźlicy kiszek u dzieci, w których da się wykluczyć inne źródła zarazy.

W rozprawach nad dualistyczną teoryą Kocha zwrócił uwagę *Lister* (36), że ujemny wynik szczepienia gruźlicy bydła nie zdaje mu się być faktem, dostatecznie pewnym, upoważniającym do zaniechania przestrzeganych ostrożności. *Lister* wskazał na fakt analogiczny — na przeszczepialność ospy człowieka na cielęta: próby tych szczepień tak często dawały wyniki ujemne, że wielu patologów uważało te dwie sprawy za zupełnie różne: a tymczasem następnie przekonano się o ich identyczności. Chociaż pierwotna gruźlica kiszek jest cierpieniem rzadkiem, nie mniej gruźlica gruczołów krezkowych zdarza się dość często. Wobec faktu, że pewne drobnoustroje, naprz. prątki duru brzusznego mogą z kiszek przedostać się do gruczołów limfatycznych bez wywołania odpowiednich zmian w kiszkach, to samo może mieć miejsce i z lasecznikami gruźlicy.

Zastanawiając się krytycznie nad poszczególnemi doświadczeniami Kocha, można zauważyć, że nie uwzględniono w nich usposobienia do gruźlicy wobec zakażenia lasecznikami, ani też nie wzięto pod uwagę wpływu rasy, nad którą robiono doświadczenia. Wpływ ten jest wielki; również pomijać w tak doniosłej sprawie nie można roli usposobienia, jakoteż i zboczeń w budowie ciała osobników, podlegających suchotom, na co nacisk robi *Zieliński* (37).

Możności przeniesienia gruźlicy z człowieka na bydło dowodzi wielki szereg spostrzeżeń. Tak, naprz., *Schottelius* (38) badał wpływ plwociny suchotników, zadawanych z paszą krowom i cielętom w ciągu 24 dni. Po upływie 4 miesięcy zwierzęta zabito: na sekcyi stwierdzono u krowy gruźlicze zapalenie kiszek i silne obrzmienie gruczołów śródpiersiowych i oskrzelowych, serowate zapalenie płuc i obecność gruzełków prosówkowych na opłucnej. U obydwóch zaś cieląt sekcya wykazała sprawę gruźliczą w gruczołach krezkowych i podszczękowych.

Ciekawe spostrzeżenie zrobił *Wolff* (39), mianowicie obserwował pierwotną gruźlicę kiszek u 63 letniego mężczyzny, u którego sekcya wykazała gruźlicze owrzodzenie kiszek; z tego materyału wyosobniono czyste hodowle, które, zastrzyknięte śwince morskiej oraz cielęciu, spowodowały typową gruźlicę prosówkową; laseczniki więc pierwotnej gruźlicy kiszek człowieka wywołały typową perlicę u cielęcia.

Przypadek zarażenia gruźlicą przez skórę palca w czasie sekcyi krowy, padłej na perlicę, opisują *Spronck* i *Hoefnagel* (40): w dwa lata po wypadku stwierdzono w okolicy pierwszego stawu palcowego

głębokie owrzodzenie, pokryte strupem i obrzmienie gruczołu łokciowego. Guzik skórny wycięto: przeszczepienie na świnkę morską wywołało w niej gruźlicę ogólną. Również *Ravenel* (41) opisał przypadek gruźlicy skóry u lekarza, który zaraził się podczas sekcyi dwóch krów gruźliczych: wycięte kawałki skóry zaszczepiono dwóm świnkom, które padły od typowej gruźlicy ogólnej. Dwa przypadki gruźlicy skóry u robotników, zajętych przy ładowaniu bydła na kolei opisał *Herzel* (42). Również *Mueller* obserwował gruźlicze zapalenie skóry u rzeźników, którzy skaleczyli się przy szlachtowaniu bydła gruźliczego.

Zakażenie gruźlicą krów, cieląt, świń, owiec, kóz za pośrednictwem mleka i produktów mlecznych można uważać za fakt stwierdzony (43): wiadomem jest z pewnością, że szerzenie się gruźlicy wśród zwierząt znajduje się w ścisłym związku z odkarmianiem ich mlekiem i odpadkami mlecznemi. Sposób zakażenia przez karmienie był przedmiotem badań *Barthela* (34), który doszedł do następujących wniosków: 1) Wprowadzone z pokarmami laseczniki gruźlicze przenikają przez niezmienioną błonę śluzową zdrowego zwierzęcia, laseczniki te znaleźć można wkrótce po ich wprowadzeniu w gruczołach limfatycznych krezki. 2) Przeniknąwszy do gruczołów krezki, laseczniki gruźlicze długo mogą zachować swoją zjadliwość, nie wywołując nawet żadnych zmian swoistych. 3) Po karmieniu typowe zmiany gruźlicze ujawniają się przedewszystkiem w częściach limfatycznych narządów pokarmowych i powstać mogą nawet po jednorazowem karmieniu. 4) Prawdopodobnie przenikanie danych bakteryj przez gruczoły limfatyczne migdałków i szyjne rzadziej się zdarza, aniżeli przez krezkowe. Aby dostać się do szyjnych gruczołów limfatycznych, drobnoustroje niekoniecznie muszą przeniknąć do gruczołów migdałkowych i gardłowych, lecz mogą przeniknąć z innych miejsc jamy ustnej lub nosowej, co też zdarza się częściej. 5) Po karmieniu lasecznikami gruźliczemi przenikanie ostatnich do gruczołów limfatycznych jamy piersiowej odbywa się prawdopodobnie przez naczynia limfatyczne. 6) Nie zawsze po przenikaniu bakteryj do gruczołów limfatycznych następuje wyraźny proces gruźliczy.

Mógłbym tu przytoczyć bardzo dużo doświadczeń i wniosków wielu badaczy, jak *Klebs*, *Hirschberger*, *Jacob*, *Pannwitz*, *Gottstein* i in., którzy doszli do wniosku, że gruźlica jest zupełnie identyczna z perlicą bydła, i że ta ostatnia w pewnych warunkach może przenosić się i na człowieka. Jakkolwiek fakt ten stwierdzonym jest niewątpliwie, nie da się zaprzeczyć też pogląd, że zakażenie ludzi wskutek spożywania perliczego mleka stwierdzić można nie często i—że jak zobaczymy poniżej — mleko nawet od chorych krów nie zawsze posiada własności zakaźne.

Istnieje niemało opisów zdarzeń, że dzieci zdrowe i zdrowych rodziców zapadały na gruźlicę z wynikiem śmiertelnym, a przyczyna polegała na spożyciu mleka od chorych krów. Ciekawy wypadek obserwował *Peabody*: pewien fermer karmił, pomimo ostrzeżeń lekarza, swoją rodzinę mlekiem krowy perliczej. Sekcya krowy potwierdziła rozpoznanie: znaleziono masę ognisk tuberkulicznych we wszystkich narządach, w tej liczbie i w gruczołach mlecznych. Po kilku miesiącach umarło w tej rodzinie jedno dziecko na gruźlicę opon mózgowych i płuc, po 2 latach drugie, po 6-ciu trzecie dziecko. Zrodziło się przypuszczenie, że pierwsze dziecko zachorowało wskutek spożywania zakażonego mleka, a reszta dzieci od pierwszego. Na pewnej znów paryskiej pensyi zachorowały na gruźlicę wszystkie 12 pensyonarek, pijące mleko od krowy, która po zabiciu okazała się gruźliczą.

Również *Behring* uważa laseczniki perlicze i gruźlicze za jeden i ten sam gatunek o różnym stopniu zjadliwości i jest przekonany, że perlica jest zakaźna dla człowieka. Sprawdziła się taka zakaźność niejednokrotnie na ludziach, pracujących w rzeźniach: znanym jest fakt, że pięciu weterynarzy zakaziło się gruźlicą w czasie sekcyi bydła, perlicą dotkniętego, i jeden z nich umarł na gruźlicę ogólną prosówkową (45). Według badań *Behringa* (46), mleko „dla niemowląt“ jest główną przyczyną szerzenia gruźlicy. Mleko z zarazkami perlicy może być dla osób dorosłych nieszkodliwem, choć nie jest wykluczonem, że długotrwałe spożywanie takiego produktu i u dorosłych może spowodować gruźlicę, ale bardziej niebezpieczeństwo zagraża dzieciom, u których błona śluzowa jelit przepuszcza bakterye, osiedlające się następnie w różnych narządach. We wnioskach swoich *Behring* idzie jeszcze dalej, twierdząc, że *laseczniki perlicy są dla człowieka o wiele zjadliwsze i niebezpieczniejsze od zarazków gruźlicy ludzkiej* (47), jak też i dla różnych zwierząt pierwsze są zjadliwsze od ostatnich, jakkolwiek siła zjadliwości poszczególnych szczepów nie zawsze jest jednakową. „Ogniwem, wiążącym różne postacie spraw gruźliczych—mówi *Behring*—jest stale lasecznik gruźliczy“.

Pewne małe różnice w hodowlach — mówi *Gottstein* (48) — nie są wystarczające, aby uznać je za radykalną różnicę, i wcale nie sprzeciwiają się określeniu *Behringa*, którego zdaniem chodzi tylko o różny stopień zjadliwości.

Prof. *Eber'owi* (49) udało się przez szczepienia dootrzewnowe materyału gruźliczego od ludzi wywołać u bydła rogatego bardzo charakterystyczną postać gruźlicy błon surowiczych, czyli perlicy. Fakt, że najbardziej zjadliwym okazał się materyał, otrzymany od dzieci z pierwotną sprawą gruźliczą w kiszkach, naprowadza na myśl, że dzieci te zaraziły się gruźlicą od bydła. Wnioski Eber'a są zgodne

z wynikami badań duńczyków *Fibiger'a* i *Iensen'a* i wielu innych badaczy. Badania tych autorów (35), zasadzały się na próbach przeszczepiania gruźlicy ludzkiej na bydło rogate.

Takież same wyniki otrzymał *Iong* (50) z doświadczeń, na zasadzie których dochodzi do wniosku, że *gruźlica ludzi i bydła jest jedną i tą samą chorobą, powstającą z jednakowego źródła.*

Dodatnie wyniki przenoszenia gruźlicy z ludzi na zwierzęta otrzymał *Schottelius* (51), karmiąc krowę i dwoje cieląt plwociną gruźliczą ludzką.

Takich danych mógłbym przytoczyć nierównie więcej, ale w obawie przeładowania tej pracy cytatami poprzestanę na wymienionych, zaznaczając, że *z wielkiej liczby odnośnych doświadczeń w 10% otrzymali ogółem różni badacze wynik dodatni, przeszczepiając gruźlicę z ludzi na bydło rogate, i wobec tego pozostał niewzruszonym pewnik,* **że gruźlica zwierząt jest identyczną z gruźlicą ludzi.** Za tym pewnikiem przemawia też szereg następujących danych.

Laseczniki gruźlicze w przewodzie pokarmowym człowieka. Z chwilą, gdy zarazki gruźlicze dostaną się do przewodu pokarmowego, podlegać mogą wielu szkodliwym dlań czynnikom, broniącym ustroju od wtargnięcia niepożądanych bodźców. Do takich czynników należą soki trawienne, antagonizm normalnej flory bakteryjnej i peristaltyka kiszek, odporność i własności bakteryobójcze tkanek i komórek narządów jamy brzusznej. Że niełatwo z tyloma czynnikami uporać się mogą bakterye gruźlicze, dowodzi mała odsetka gruźlicy pierwotnej kiszek i gruczołów krezkowych: *Biedert* znalazł 16 razy pierwotną gruźlicę kiszek na 3104 pośmiertnych badań trupów dzieci, a *Grosser* 1 raz na 1407 sekcyi. Częściej spotyka się gruźlica gruczołów krezkowych: 5 przypadków na 120 sekcyi (*Carr*), 40 razy na 1346 badań (*Biedert*); jeszcze wyższe cyfry podają: *Woodhead*—14%, *Beitzke*—16%, *Ipsen*—1.72%, *Scholtz* nawet 37.5%. Cyfry te uwzględniają tylko pierwotną gruźlicę kiszek i gruczołów bez gruźlicy płuc.

W Warszawie według statystyki Towarz. Przeciwgruźl. zmarło w okresie 1903—1912:

w wieku	na gruźlicę płucną	na gruźl. kiszek i gruczołów krezkowych
poniżej 1 roku	25	30
od 1 do 4 lat	16	15

W Anglii (1908) i Niemczech (1907) na 100 zgonów na gruźlicę przypadało (52):

w wieku lat	w Anglii			w Niemczech		
	gruźl. płuc	innych narządów	ogólna	płuc	innych narządów	ogólna
0—1	7.9	72.2	19.9	55.5	42.4	2.1
1—15	23.0	61.2	15.8	55.7	41.3	3.0

Pomimo różnicy zdań badaczów, wiadomem jest, że normalny sok żołądkowy rzadko może zniszczyć laseczniki gruźlicze, częściej zaś bądź nie zmienia własności ich wcale, zwłaszcza gdy kwasowość soku bywa zmniejszoną w nieżytach kiszek u dzieci, bądź też osłabia nieco zjadliwość zarazków. Aby te ostatnie wyginęły doszczętnie, na to potrzeba by znacznie dłuższego czasu, aniżeli mleko znajdować się może w żołądku. Zresztą, od zabójczego działania kwaśnego soku broni laseczniki gruźlicze otoczka tłuszczowa. Znajdowano niezaz zjadliwe prątki tuberkulozy w kale ludzi i zwierząt zdrowych, co dowodzi, że bardziej od soku żołądkowego chronią człowieka inne czynniki.

Gdy laseczniki gruźlicy lub perlicy bez utraty swoich własności przenikną przez żołądek do kiszek, z łatwością mogą się dostać przez błonę śluzową do grudek, a w okresie trawienia i do naczyń chłonnych, gdzie je też rzeczywiście znajdowali *Nicolas* i *Deskas* (53). Pod wpływem długotrwałych procesów gnicia w kiszkach zjadliwość zarazków podlega osłabieniu, natomiast zastój zawartości jelit, upośledzony ruch robaczkowy kiszek stanowi czynnik, sprzyjający miejscowej infekcyi. Dlatego też, być może najczęściej gruźlica w kiszkach zajmuje tę część, w której ruch postępowy zawartości jelit bywa najbardziej zwolnionym, a bakterye, zatrzymując się dłużej w bezpośredniej styczności ze śluzówką, znajdują możność osiedlenia się tu i przenikania do grudek. Zmiennością własności samych zarazków, jako też ich ilości w przewodzie pokarmowym, niejednakowemi warunkami w tym ostatnim, nierównomiernym ruchem robaczkowym kiszek, wreszcie różnym stopniem odporności miejscowej i ogólnej ustroju objaśnia się różnorodność wyników w przytoczonych powyżej badaniach, lecz bynajmniej nie teoryą dualistyczną.

Jako zasadę można przyjąć, że błona śluzowa kiszek jest bardziej wrażliwą, czyli mniej odporną względem bodźców gruźliczych od śluzówki osób starszych. U dziecka błona śluzowa jelit jest w większym stopniu przenikliwą dla drobnoustrojów, które łatwiej dostać się mogą do gruczołów limfatycznych, aniżeli u ludzi starszych. Zwłaszcza fakt

ten stwierdzonym został co do laseczników gruźlicy (*Grawitz* 54): dlatego też tak dużo osób dorosłych używa bez żadnej szkody mleka surowego, nieraz z notorycznie stwierdzonemi bodźcami perlicy, lub też mięsa chorych zwierząt, i dla tej samej przyczyny, połykając w ciągu wielu lat plwocinę z zarazkami gruźlicy, suchotnicy stosunkowo rzadko zapadają na wtórną gruźlicę kiszek.

Zagnieździwszy się w grudkach chłonnych dziecka, rozmnażają się w nich laseczniki gruźlicze szybciej, niż u osób starszych, powodując rozmiękczenie, zserowacenie i tworzenie owrzodzeń, wreszcie z prądem limfy przenoszą się do gruczołów krezkowych. Wogóle w kiszkach najczęściej gruźlica umiejscowioną bywa w narządach chłonnych, w grudkach skupionych Peyera i grudkach samotnych.

Opisane są przypadki pierwotnej gruźlicy gruczołów krezkowych, powstałej drogą pokarmową (*Orth* 55), lecz bez jakichkolwiek zmian w kiszkach, i powstałej w takiż sposób gruźlicy różnych narządów. Bardzo wielu autorów zgadza się na taki pogląd, że laseczniki gruźlicze z kiszek mogą przedostać się do różnych narządów przez naczynia limfatyczne bez porażenia samych kiszek, mogą spowodować w ten sposób gruźlicę płuc i prosówkę ogólną. Dlatego też uważać trzeba za bezwartościowy fakt, którym posługują się dualiści w celu potwierdzenia swej tezy, że gruźlica kiszek zdarza się rzadko, co ma rzekomo służyć za dowód nieistnienia zakażenia pokarmowego. Przeciwnie, według współczesnych danych, *nieobecność miejscowej gruźlicy kiszek nie przemawia zgoła przeciw możliwości zakażenia przez przewód pokarmowy. Cipollina* (56) wykonał odnośne doświadczenia na małpach, które karmił mlekiem od krów perliczych, i po upływie $1^1/_2$ miesiąca sekcya wykazała zapalenie otrzewnej z rozsianemi gruzełkami gruźliczemi, obrzmiałe i zserowaciałe gruczoły krezkowe, śluzówkę kiszek z takimiż gruzełkami, ale bez owrzodzeń. Natomiast *Raw*, znajdował u dzieci nieraz bez umiejscowienia w kiszkach pierwotną gruźlicę gruczołów po spożyciu mleka (*tabes mesaraica*). Zdaniem *Cattle'a*, w Anglii spotyka się dość często pierwotną gruźlicę gruczołów krezkowych, bez umiejscowienia sprawy w samych kiszkach. Co do pierwotnej gruźlicy jelit u dzieci, niewykluczoną jest możliwość zakażenia nie przez mleko, lecz zapośrednictwem plwocin połkniętych w brudno utrzymanych mieszkaniach w rodzinach suchotników. Istnieją też spostrzeżenia (*Demme*), nad zakażeniem dzieci przez pokarmy, które gruźlicza matka zakaża, probując smak.

Gdy zjadliwe laseczniki dostaną się z jelit do sąsiednich gruczołów, to w dalszym przebiegu sprawy gruźliczej istnieją trzy możliwości: 1) może nastąpić z serowatego ogniska w gruczole kiszki lub z takiego nacieczenia w przewodzie piersiowym nagłe rozsianie zarazków

drogą naczyń krwionośnych po całym ustroju (prosówka ogólna); 2) przez oboczne (kollateralne) drogi chłonne może rozwinąć się gruźlica gruczołów chłonnych przyoskrzelowych i wogóle piersiowych, a stąd przenieść się na gałęzie tętnic płucnych i oskrzeliki (gruźlica płucna), i 3) ponieważ do przewodu pokarmowego zalicza się też tkanka pierścienia gruczołów chłonnych gardłowych, która również może być miejscem wtargnięcia laseczników, ztąd więc zjawia się możliwość przenikania tą drogą zarazków gruźliczych do naczyń chłonnych i powstania gruźlicy płucnej—bez udziału dróg oddechowych. Powyższe trzy możliwości są nietylko teoretycznie uzasadnione, lecz również stwierdzone na mocy badań doświadczalnych i spostrzeżeń anatomo-patologicznych. Wogóle cały przewód pokarmowy, zwłaszcza migdałki podniebienne i gardłowe, jakoteż i część jelit, obfitująca w grudki chłonne *może* być miejscem wtargnięcia zarazków swoistych i powstania gruźlicy ogólnej lub płucnej. Nie należy jednak z powyższych słów wyciągać mylnego wniosku, jakoby prosówka lub gruźlica płuc *stale* lub też *głównie* powstawała za pośrednictwem mleka perliczego, jak też i odwrotnie błędnem byłoby przypuszczenie, że każda gruźlica płucna powstaje *wyłącznie* drogą aspiracyi zarazków. Jednem słowem, nie mamy prawa ignorować jednych, a wysuwać na pierwszy plan inne sposoby zakażenia, skoro istnieje wiele sposobów dróg infekcyi.

Zdaniem *Behring'a*, gruźlica osób dorosłych wybucha w różnym okresie życia, ale punktem wyjścia jest zakażenie w wieku dziecięcym, w którym laseczniki perlicze lub gruźlicze dostają się do gruczołów chłonnych, gdzie wegetują, nie tracąc zgoła zjadliwości, „miesiące, lata, dziesiątki lat".

Teorya dualistyczna jest błędną głównie dlatego, że opartą jest na dwóch mylnych przesłankach: 1) na rzadkości przypadków pierwotnej gruźlicy kiszek, lecz—jak przekonaliśmy się powyżej— z przewodu pokarmowego może powstać pierwotna gruźlica różnych narządów dzięki fizyologicznej rezorbcyi bakteryj z jelit i 2) opartą jest na ujemnych wynikach szczepień. I to założenie jest błędnem, bo wprowadzenie bakteryj swoistych zwierzętom nie zawsze powoduje zakażenie ich: im bakteryj jest więcej, im bardziej są zjadliwe, tem prędzej może nastąpić zakażenie. Według doświadczeń naprzykład *Galtier'a* (57), 100 grm, narządów gruźliczych, wprowadzonych do przewodu pokarmowego 6 morskim świnkom, wywołało zakażenie tylko u trzech (50%); 50 grm. takichże narządów, zadanych ośmiu świnkom, wywołało zakażenie u trzech (37.5%); 20 grm. organów gruźliczych, wprowadzonych ośmiu świnkom, wywołało zakażenie u jednej z nich (czyli 12.5%). Nie wszystkie więc karmione zwierzęta zarażają się, jakoteż nie wszyscy ludzie podlegają chorobie, choć spożywają zakażone produkty.

W roku 1895 komisya angielska (58) dokonała następujących doświadczeń: mleko krowy, dotkniętej gruźlicą wymienia, zastrzyknięto pod skórę lub do jamy brzusznej sześciu, i karmiono niem dziesięć zwierząt; wszystkie zaszczepione zwierzęta zapadły na gruźlicę, z karmionych zaś tylko cztery.

Na X-tym kongresie berlińskim w sprawie zwalczania gruźlicy w r. 1904 *Weber* przytoczył opis badań, dokonanych w urzędzie zdrowia (Deutsch. Kais. Gesundheisamt): mianowicie zbadał 56 gatunków hodowli gruźlicy ludzkiej i 20 perlicy zwierzęcej i stwierdził, że jakkolwiek można odróżnić dwa podgatunki lub typy tych bakteryj— typus bovinus i typus humanus, to jednak obydwa typy są chorobotwórcze, zwłaszcza dla dzieci w wieku do 6 lat. Jego zdaniem, bakterye gruźlicze, pochodzące od zwierząt, mogą powodować zakażenie miejscowe u ludzi, spożywających mleko krowie, choć większe niebezpieczeństwo grozi człowiekowi ze strony laseczników typu „ludzkiego". Obydwa podgatunki różnią się między sobą, z tego jednak zgoła nie wynika, aby typ „zwierzęcy, czyli laseczniki perlicze, miały być dla ludzi, zwłaszcza dzieci, nieszkodliwemi, i aby mleko od krów perliczych mogło być zdatnem do użytku. Przeciwnie, wnioski te nakazują nie zaprzestać, lecz zdwoić ostrożność, jeżeli *człowiekowi zagraża podwójne niebezpieczeństwo w postaci dwóch pokrewnych między sobą gatunków bakteryj.*

Zbliżony pogląd wypowiedział w roku 1903 *Raw* (59), którego zdaniem organizm ludzki podlega obu postaciom gruźlicy, wywołanym przez laseczniki gruźlicy, jak i bakterye perlicy. Te ostatnie powodują u dzieci t. zw. tabes mesaraica, a także zołzy, gruźlicę stawów i skóry, i z tych względów należy usilnie też walczyć z gruźlicą bydła.

Z urzędowego *orzeczenia Rady sanitarnej państwa Niemieckiego* przytaczam następujące ustępy.

„Gruźlicę bydła rogatego wywołuje bacyl typu *bovinus*, rozprzestrzenia się ta choroba zapomocą laseczników, wydzielanych przez chore zwierzęta. Źródłem zarazy są krowy, dotknięte gruźlicą wymion, kiszek, macicy lub płuc, wydzielających zarazki gruźlicze z mlekiem, kałem, wydzielinami z macicy lub płuc. Możliwem jest także zarażenie się krów wydzielinami cierpiących na gruźlicę owiec, kóz i świń. Natomiast człowiek, cierpiący na gruźlicę, rzadko bardzo zakazić może gruźlicą bydło, chyba wtedy, gdy wydziela bakterye typu *bovinus*". „Człowiek, chory na gruźlicę, może zarazić świnie i to niezależnie od tego, z jakiego źródła jego cierpienie pochodzi". „Gruźlica innych zwierząt domowych pochodzi najczęściej od gruźlicy bydła rogatego,

można się więc spodziewać, że zwalczenie gruźlicy bydlęcej pociągnie za sobą zmniejszenie się zapadań na gruźlicę świń i innych zwierząt domowych". „W narządach ciała ludzkiego, dotkniętych gruźlicą, znajdowano przeważnie laseczniki typu *humanus*. Należy przyjąć za pewnik, że zakażenie suchotami odbywa się przedewszystkiem przez przeniesienie, bezpośrednie lub pośrednie, laseczników gruźliczych z człowieka na człowieka. Wobec czego dla ograniczenia gruźlicy ludzkiej za najważniejsze należy uważać środki, zmierzające do niedopuszczenia przenoszenia się zarazków z ludzi chorych na zdrowych, oprócz tego jednak liczyć się należy z możliwością dostania się do ustroju ludzkiego z mięsem wieprzowym lasecznika typu *humanus*, gdyż świnie posiadać go mogą. Fakt, że w pewnych przypadkach znajdowano w narządach ludzkich, dotkniętych gruźlicą, laseczniki typu *bovinus* dowodzi, że *organizm ludzki może uledz zakażeniu pod wpływem spożywania mleka lub miesa*, pochodzących *od chorych na gruźlicę zwierząt. Z tego powodu spożywanie produktów, pochodzących od zwierząt gruźliczych i zawierających żywe laseczniki typu bovinus, musi być uważane, zwłaszcza dla dzieci, za niebezpieczne*". „Możliwość przenoszenia zarazków z mlekiem lub produktami nabiałowemi ograniczona być może przez energiczną walkę z gruźlicą krów, jakoteż odpowiednie ogrzewanie mleka".

* * *

Różnica między lasecznikami typu bydlęcego i las. typu ludzkiego nie jest zasadnicza, raczej tylko ilościowa, jaka zdarza się między modyfikacyami jednego szczepu bakteryj i da się streścić w sposób następujący.

Typus bovinus. Morfol. laseczniki proste, krótsze do 1 — 2 μ, niektóre mają formę ziarenek lub owalnych koków, zabarwiają się równomierniej i łatwiej karb. fuksyną na zimno. Wzrost w podłożach trudniejszy do osiągnięcia i wolniejszy, t. zw dyzgoniczny — według nazwy komisyi angielskiej,—na preparatach z bulionu glicer. długość laseczników jest niejednakowa, a ziarenka występują tylko na biegunach. Wolny wzrost na podłożach jajowych; dodatek gliceryny raczej osłabia, niż spółdziała wzrostowi. W podłożach słabokwaśnych, naprz. bulionie o kwas. 1.8—2.2% (decin. ługu) z dodatkiem 5% gliceryny i 1% peptonu Witte — kwasowość zmniejsza się w okresie od 4 do 8 tygodni, a po 2 miesiącach napowrót wraca do reakcyi kwaśnej. Na ziemniaku biały wzrost, możliwy też z dodatkiem żółci wołowej, lecz nie ludzkiej. Typ ten jest zjadliwy prawie dla wszystkich zwierząt w sto-

pniu znacznie większym, niż typ ludzki, zwłaszcza dla morświnek i królików (*Th. Smith*); naprz. według *Behring'a*, do zakażenia świnki przez injekcyę podskórną potrzeba użyć 1 milionową część miligr. lasecz. bydlęcych, a ludzkich nawet $^1/_{10}$ mg. nie zawsze wywrze skutek właściwy. Charakterystyczne zmiany prosówki ogólnej i głównie zajęcia płuc wywołuje typ bydlęcy u króli przez wszelkiego rodzaju zakażenia, nawet podskórne (dawka $^1/_{100}$ mg.): po zaszczepieniu dożylnem króle giną na 17 — 21 dzień (*Th. Smith*); również prosówka ogólna występuje u króli po injekcyach do przedniej komory ocznej. Bydło rogate ginie od prosówki ogólnej w ciągu 3 — 4 tygodni po wszelkiego rodzaju injekcyach, zwłaszcza dożylnych.

Typus humanus. Morfol. laseczniki są 2 razy dłuższe, cieńsze, trudniej barwią się karb. faksyną, w bulionie glicer. są jednakowej długości, ziarenkowatość występuje wzdłuż laseczników często wygiętych. Wzrost na wszelkich podłożach jest lepszy, szybszy i bujniejszy, czyli t. zw. eugoniczny. Dodatek gliceryny sprzyja wzrostowi. Kwasowość bulionu spada prędzej — w ciągu 2 pierwszych tygodni, później szybko narasta i po 3 — 4 tygodniach dochodzi do pierwotnego stanu (angielska komisya neguje ten objaw). Na ziemniaku wzrost żółtawy do brunatnego. Laseczniki znoszą dobrze dodatek do ziemniaka żółci ludzkiej, lecz nie wołowej (wedł. *Meyer'a*). Typ ludzki posiada własności chorobotwórcze nie dla wszystkich zwierząt. U króli po szczepieniu dożylnem $^1/_{100}$ mg. hodowli reakcya jest wolniejsza, słabsza; zabite po 3 — 4 miesiącach zwierzęta wykazują tylko nieliczne ogniska w płucach, nawet 1 mg. rzadko zabija króle szybko, przeciwnie — zwierzęta nie tracą na wadze, choroba ma przebieg przewlekły, szczepienie do wygolonej skóry nie udaje się. Po zaszczepieniu 1 cg. pod skórę tworzy się obrzmienie miejscowe, ograniczone, często zjawia się w końcu przetoka na zewnątrz lub otorbienie podskórne; gruczoły sąsiednie nabrzmiewają, lecz sprawa nie dochodzi do zserowacenia; pozatem do zakażenia ogólnego nie dochodzi (*Ravenel*). Na szczepienia dootrzewnowe króle są też odporniejsze. Bydło rogate jest odporne nawet na injekcye dożylne (wielkie dawki wywołują tylko intoksykacyę), jakkolwiek w narządach znajdowano przez pewien przeciąg czasu żywotne laseczniki z nieosłabioną zjadliwością dla morświnek (*Weber, Titze*). 5 cg. laseczników ludzkich do peritoneum bydła rogatego powoduje jednak gruźlicę.

Do obu typów laseczników gruźliczych bardzo zbliżone są też laseczniki gruźlicy ptasiej: różnicowanie tych ostatnich wymaga szczepienia myszy pod skórę lub do otrzewny i gołębi lub kur dożylnie.

Bakterye typu bydlęcego powodują gruźlicę zwierząt domowych (60) — nierogacizny, owiec, kóz, koni, psów.

Dotychczas w piśmiennictwie zanotowano wśród ludzi 1441 przypadków, w których określono zapomocą hodowli typ laseczników, w tej liczbie 117 razy (8.1%) wykryto laseczniki typu bydlęcego i 7 razy (0.5%) w symbiozie z lasecznikami typu ludzkiego. Według *Corneťa i Kosselťa* (60) „zakażenia lasecznikami typu bydlęcego częściej zdarzają się w dzieciństwie, aniżeli wśród dorosłych ludzi".

Na materyale sekcyjnym *Gaffky* (61) na 400 zbadanych trupów dzieci w 78 stwierdził gruźlicę gruczołową (19.5%) i tylko u jednego wykrył typ bovinus. Zakażenie ludzi lasecznikami typu bydlęcego odbywa się nietylko przez mleko i drogi pokarmowe, lecz także i przez rozpylenie (inhalacya), co zdarza się rzadko wskutek znacznej wilgotności powietrza w oborach, i zakażenie bezpośrednie (ograniczone ogniska u osób dorosłych w mleczarniach i rzeźniach). Najczęściej zakażenie lasecznikami bydlęcemi odbywa się przez drogi pokarmowe za pośrednictwem mleka i mięsa zwierząt gruźliczych.

*
* *

Mleko od krów z gruźlicą ogólną i miejscową. Oddawna toczono spór, czy zawsze mleko od krów perliczych zawiera bakterye swoiste, czy wogóle od krów, reagujących na tuberkulinę, czy też tylko w gruźlicy sutek. W instytucie patologicznym w Berlinie *Lidya Rabinowicz i W. Kempner* (62) robili doświadczenia nad zawartością laseczników omawianych w mleku krów zarówno z gruźlicą wymienia, jak i bez niej, lecz wrażliwych na wstrzykiwanie tuberkuliny (patrz rodz. VIII) przez podwyższenie ciepłoty i przedstawiających różne stopnie utajonej perlicy dróg oddechowych. Wynik był taki, że z 15 zbadanych krów u 10 z nich, tj. 66.6%, mleko zawierało dane laseczniki i — jak się okazało z doświadczeń na świnkach morskich — posiadało własności chorobotwórcze. Takie własności posiada 50% mleka od krów, dotkniętych gruźlicą wogóle (*Hirschberger* 63). Na mocy wielu badań *Bollinger* odróżnia trzy stopnie gruźlicy krów — ogólną, średnią i słabą: mleko pierwszych ma własności zakaźne w 80%, drugich 60%, trzecich 30%, tj. w takiej odsetce otrzymuje się wynik dodatni przez szczepienie danego mleka lub karmienie niem zwierząt. Pogląd ten potwierdzonym został przez wielu badaczów (*Adami, Martin, Moussu, Jacob, Pannwitz, Eber* 64 i in.), a *Ernst* podaje nawet większą odsetkę, mianowicie 87.5%. Szereg autorów, jak

Ostertag, *Müller*, *Ascher*, dowodzi, że mleko nie zawiera laseczników gruźliczych, jeżeli krowy nie mają klinicznych objawów tej choroby.

Z badań tych ujawnia się w każdym razie niebezpieczeństwo zarazy w mleku głównie w gruźlicy wymion, choć i w gruźlicy innych narządów takie niebezpieczeństwo nie jest wykluczonem. Z badań nad 176 rodzinami *E. Bergmann* wyprowadza wniosek, że większość gruźliczych dzieci zaraża się od ludzi, a zakażenie przez mleko znajduje się na drugim planie (65). Równoczesna infekcya Tbc. obojga rodziców potęguje możliwość zakażenia, co spostrzega się wśród dzieci pierwszych 7 lat życia. Prace z 1901—1903 r. (*Gehrmann i Ewans*, *Ravenel*, *I. Moehler* i in.) dowodzą, że w pewnej liczbie przypadków *mleko posiada własności zakaźne nawet wtedy, gdy niema gruźlicy wymion, a istnieje skryta tuberkuloza innych narządow i gdy krowy reagują na tuberkulinę.* Z oddalonego narządu laseczniki gruźlicy przez naczynia krwionośne dostają się do gruczołów mlecznych, a stąd i do mleka. W nowszych czasach zjawiają się poglądy, że laseczniki gruźlicze nie wydzielają się przez mleko z wyjątkiem porażenia samych gruczołów, i że ogniska gruźlicze w wymionach mogą być minimalne i wtedy łatwo przeoczone.

Ze względu na ogólniejsze znaczenie doświadczeń, dokonanych przez *Giuseppe Cosco* (66), omawiam szczegółowiej tę pracę. Zbierając mleko w sposób aseptyczny lub zwykły od 9 krów z ogólną lub umiejscowioną gruźlicą, oraz mocz i kał, Cosco udowodnił, że bydło wzajemnie zakaża się przez kał, zawierający żywe i zjadliwe laseczniki. Te ostatnie przenikają do kału nietylko z ognisk, rozsianych wzdłuż przewodu pokarmowego, ale i z płuc wskutek połykania plwocin. Kał i nawóz, rozrzucony w oborze, stanowi główne źródło zakażeń; cząstki nawozu z lasecznikami przenikają do osypki, do paszy, a z nią i do przewodu pokarmowego i w rozpylonym stanie do dróg oddechowych wszystkich zwierząt w oborze.

Z kału też przenikają bakterye swoiste do mleka: na 9 krów chorych na gruźlicę u sześciu w mleku wykryto laseczniki po zwykłem dojeniu, a z nich tylko u dwóch przy dojeniu aseptycznem, czyli u pozostałych bakterye te mogły dostać się tylko przez brud i nawóz. U tych krów, których mleko zawierało laseczniki swoiste pomimo aseptycznego udoju, badania szczegółowe anatomo-bakteryologiczne *nie wykazało żadnych zmian gruźliczych w wymionach*! Zdaniem Cosco, pył z wyschniętemi ekskrementami może też przenikać do otwartego naczynia z mlekiem, stojącego w oborze, i razem z tym pyłem — laseczniki swoiste. Kał zakażony krów jest największem źródłem infekcyi w oborze, ponieważ zwierzęta połykają swoją plwocinę.

Od notorycznych krów gruźliczych mleko niezawsze zawiera bakterye swoiste (67); nawet od jednej i tej samej krowy w różnych porcyach otrzymuje się to dodatnie, to ujemne wyniki w różnym czasie. Tem objaśnia się sprzeczność poglądów.

Wiele więc danych przemawia za tem, że gruźlica wymion zwiększa niebezpieczeństwo, ale istnieje ono po zajęciu innych narządów. Należy też mieć na uwadze, że nieznaczną gruźlicę wymienia można przeoczyć. Choćby zresztą w mleku chorych zwierząt nie było swoistych bakteryj (które jednak są obecne!), to znajdują się w niem *szkodliwe dla zdrowia toksyny*, jad gruźliczy bowiem przechodzi do mleka, które wywołać może po wstrzyknięciu zwierzętom, podwyższenie temperatury, jak pod wpływem tuberkuliny.

Mleko gruźliczych matek działa trująco na karmione dłuższy czas dzieci, a mleko gruźliczych zwierząt, nawet gotowane, wywołuje przewlekłe zatrucie ustroju dziecka; gotowanie nie niszczy toksyn (*Michelezi*). Ważne badania nad toksycznością mleka zwierząt gruźliczych wykonał *Iemma* który podawał królikom, zaledwie kilka dni liczącym, mleko wyjałowione, do którego dodawał hodowlę laseczek gruźliczych, poddaną uprzednio działaniu ciepłoty 100° C. przez 15 minut. Innym królikom dawano mleko wyjałowione bez bakteryj, inne wreszcie karmiono tylko mlekiem matek. Wynik badań był taki, że króliki, karmione mlekiem z lasecznikami, przybierały na wadze nieznacznie, a niektóre zdechły po 15 — 30 dniach z objawami wyniszczenia; badanie pośmiertne wykazało lekki nieżyt kiszek z przekrwieniem błony śluzowej, jelit i tłuszczowem zwyrodnieniem wątroby. Króliki, karmione mlekiem wyjałowionem bez laseczników lub karmione przez matki, przybierały na wadze i nie okazywały żadnych zaburzeń.

Badania te dowodzą, zatem, że mleko, zawierające bakterye gruźlicze, nawet wyjałowione w t° 100°, jest dla dzieci nieobojętne, szczególnie jeżeli się je karmi mlekiem tej samej krowy gruźliczej przez czas dłuższy. Jak wnioskuje *Jemma, błędnem jest rozpowszechnione mniemanie, że gotowanie lub wyjałowienie mleka wystarcza do unieszkodliwienia go.*

Jedna krowa gruźlicza może rozpowszechniać laseczniki szkodliwe na mleko od 100 zdrowych krów (mleko mieszane). Fakt ten tem więcej należy przyjąć do wiadomości, że—jak udowodnił *Jaeger* (69)— wbrew uprzednim poglądom *Gebhardt'a* (70) — mlekiem można się zakazić i wtedy, jeżeli dłuższy czas wprowadzać do ustroju nieznaczne ilości laseczników gruźlicy, ilości, odpowiadające zawartości ich w rozcieńczeniu mleka mieszanego!

Od czasu, gdy przekonano się, że mleko krów, perlicą dotkniętych, może być przenośnikiem gruźlicy, liczne badania doświadczalne

fakt ten potwierdziły, wykazując równocześnie, jak wielką rolę odgrywa mleko pomiędzy przyczynami gruźlicy brzusznej u dzieci. Badania doprowadziły *Martin'a* do wniosku, że mleko kupowane bez wyboru w Paryżu u przekupniów (sous les portes cochéres), zastrzyknięte do jamy otrzewnowej, zdolne jest w jednej trzeciej części wypadków spowodować gruźlicę świnek morskich (71).

Siedem przypadków pierwotnej gruźlicy kiszek i gruczołów krezkowych stwierdził *Demme* u dzieci, karmionych mlekiem surowem od krów, które po zabiciu uznano za gruźlicze. Takichże spostrzeżeń podaje 13 *Weber* i 14 — angielska komisya gruźlicza (72). Znanem jest też spostrzeżenie *Monsarrat'a* (73), który stwierdził sekcyjnie wzrost zgonów z powodu gruźlicy kiszek z 9 do 38, jako skutek czasowego rozpowszechnienia mleka gruźliczego w pewnym ograniczonym okręgu.

Wielu odnośnych opisów nie podaję, mianowicie tych, w których zachodzić może wątpliwość co do pochodzenia mleka lub źródła infekcyi.

Liczne badania, wykonane w Local Governement Board, udowodniły, że mleko ogrzane do 37° przedstawia doskonałe podłoże dla bakteryj gruźliczych. Jeżeli do wyjałowionego mleka wprowadzić cząstkę hodowli gruźliczej, to mleko, jak i śmietanka w ciągu wielu tygodni zachowują swój wygląd normalny; ale jeżeli pipetką zebrać osad z dna naczynia i wstrzyknąć go świnkom morskim, to — jak się okazało — osad ten jest bardziej zjadliwym od pierwotnej kultury. Nawet hodowle laseczników gruźliczych, które utraciły swoją zjadliwość na sztucznych podłożach, ponownie stają się zjadliwemi, hodowane 1—2 tygodnie w mleku jałowem.

*
* *

Streszczając wszystko, co wyżej było mówione, możemy uważać za niewzruszony dotychczas pewnik, *że perlica i gruźlica mają jedne i te same bodźce zakaźne*, nieco zmodyfikowane i nieznacznie różniące się między sobą, ale posiadające własności chorobotwórcze dla ludzi i zwierząt. Laseczniki gruźlicy ludzkiej, bydlęcej i ptasiej — są to trzy zbliżone modyfikacye jednego gatunku, trzy typy — typus humanus, bovinus, gallinaceus. Pierwsze dwa typy wykazują pewną różnicę pod względem zjadliwości odnośnie do królików i bydła, ale między niemi niema różnicy w zjadliwości względem małp i psów. Miedzy obydwoma typami istnieją formy przejściowe (*Rabinowicz*).

Mleko może zawierać zarazki gruźlicze, jeżeli pochodzi od zwierząt, chorych na gruźlicę: zarówno w tych wypadkach, kiedy zakażo-

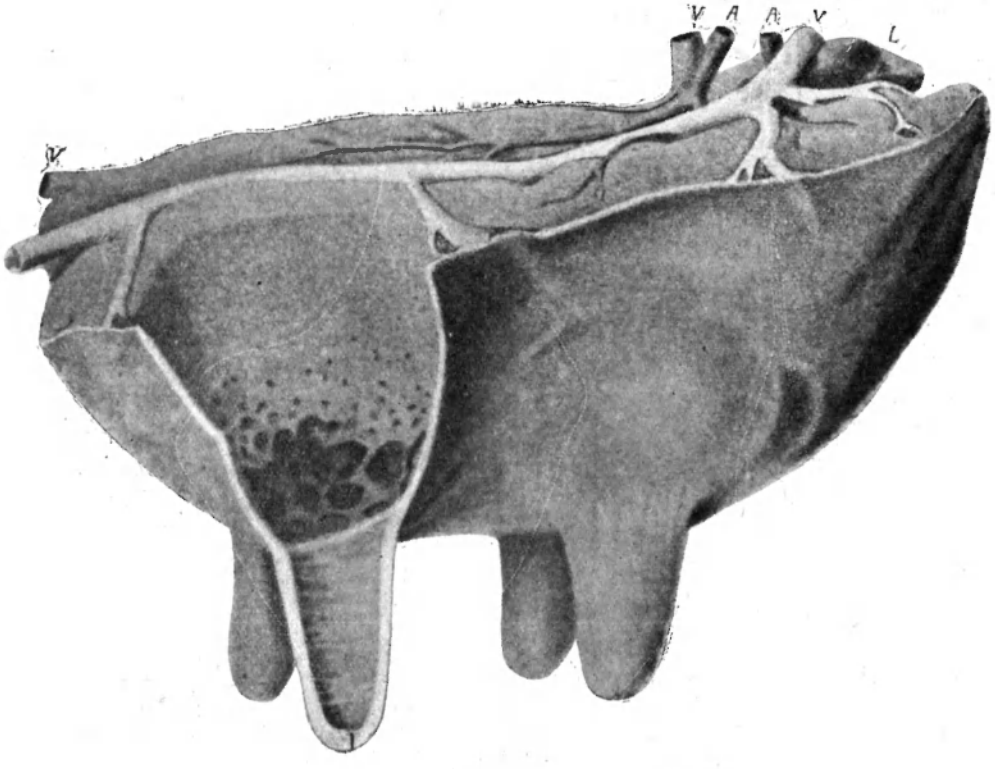
ne wymię (obfitość laseczników w ropie), jak (choć w mniejszym stopniu) w tych, gdy sprawa chorobowa gnieździ się w narządach oddalonych lub gdy istnieje postać utajona gruźlicy bez wyraźnych objawów choroby. Zdarza się, że cielęta gruźlicze niekiedy mogą zupełnie dobrze rozwijać się, ocielić się prawidłowo, dawać dużo mleka i dojść do późnego wieku, pomimo to mleko takich zwierząt jest źródłem zarazy!

Na kongresie przeciwgruźliczym w Berlinie, *Bollinger* (74) wypowiedział między innemi następujące poglądy: 1) Najwięcej niebezpiecznem bywa spożywanie mleka i produktów mlecznych nie wyjałowionych, pochodzących od krów, chorych na gruźlicę. Mleko takie posiada własności zakaźne nie tylko w ogólnej lub gruźlicy wymienia u krów, lecz także i w miejscowej perlicy. 2) Największem niebezpieczeństwem dla dzieci i osób dorosłych grozi mleko używane w stanie nieprzegotowanym w dużych ilościach i w przeciągu dłuższego czasu. 3) Że grozi ludziom rzeczywiście poważne niebezpieczeństwo w powyższych warunkach, dowodzą analogiczne spostrzeżenia nad nierogacizną. 4) Olbrzymie rozpowszechnienie gruźlicy wśród dzieci, mianowicie gruczołów chłonnych, głównie zależy od spożywania takiego zakażonego mleka.

Należy zwrócić uwagę na to, że mleko zupełnie zdrowych krów może posiadać własności zakaźne, mianowicie, jeśli zanieczyszczonem jest przez cząsteczki wypróżnień, zawierających zarazki gruźlicze (64); prócz tego, zdarza się i wówczas, jeżeli — jak to się zwykle praktykuje — na sprzedaż idzie mleko mieszane od rozmaitych krów, z których jedna lub kilka chorują na gruźlicę. Gdy mowa jest o zakażeniu mleka już nazewnątrz ustroju krowy, to wymienić możnaby tu cały szereg różnych czynników, które przyczyniać się mogą do przedostawania się zarazków gruźliczych do mleka, jako to: rozsianie w kurzu obory lub mleczarni bodźców chorobowych z wydzielin chorych ludzi i zwierząt, przeniesienie tych bodźców do mleka za pośrednictwem much i owadów (*Spillmann i Haushalter*) i t. d., ale najczęściej źródłem zarazy bywa sam ustrój i głównie gruźlica sutek.

Gruźlica sutki u kobiet i zwierząt (*tuberculosis mammae glandularis et periglandularis*). Sutka u kobiet bywa rzadko pierwotnem siedliskiem gruźlicy, częściej spotykamy się z wtórną sprawą o przebiegu przewlekłym. Spostrzega się przytem zmniejszoną objętość sutki, na powierzchni jej tworzą się w wielu miejscach zagłębienia, a w miąższu wyczuć można stwardnienia rozlane lub ograniczone w postaci guzów. Niekiedy znaleźć można na skórze kilka otworów, prowadzących do przetok i mających brzegi wciągnięte, czasami pokryte ziarniną.

Na przekroju takiej sutki spostrzega się zgrubienia włókniste, a wśród nich masy serowate, niewielkie ropnie i przetoki. Zdarza się też postać zapalenia gruźliczego sutki z ogniskami, składającemi się na obwodzie z tkanki ziarninowej, a w środku z mas serowatych; przy badaniu mikroskopowem znajdujemy zwykły obraz gruźlicy, a mianowicie — charakterystyczne ogniska zapalne i rozrzucone wśród mocno rozrośniętej i nacieczonej tkanki łącznej (*Dmochowski* 75).



Rys. 39.

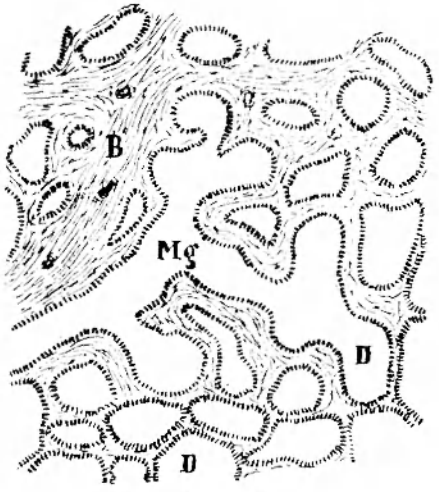
Wymię krowy.

Lewa część otwarta: kanał strzykowy, systemy mleczne.
A — tętnice, V — żyły.

Już poprzednio (str. 20, rozdz. I) była mowa o budowie rozwiniętego gruczołu mlecznego u kobiety; na rys 39 przedstawiona jest budowa wymienia krowy makroskopowa, na 40-ym drobnowidzowa przy powiększeniu 50 razy, a na 41-ym przy pow. 200 razy.

Sutka u krów, jak i u kobiet bywa bardzo rzadko pierwotnem, a częściej wtórnem siedliskiem gruźlicy: tak naprz. *Langwitz*, który wykonał 17,202 sekcyj krów, pierwotną gruźlicę wymienia stwierdził

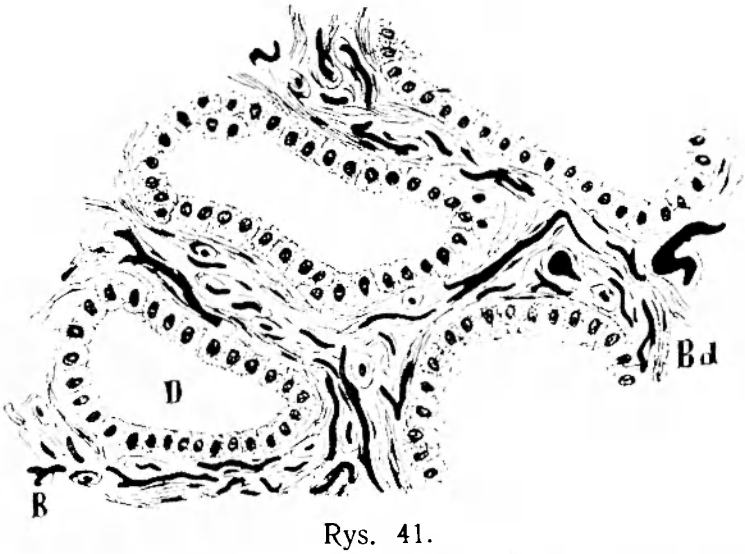
zaledwie w 119 przypadkach. Takież, również rzadkie przypadki, opisali *Möbius*, *Ehrhardt* i in.



Rys. 40.

Tkanka gruczołowa wymienia krowy pod drobnowidzem (powiększ. 50 razy): Mg—kanał mleczny, D—gruczoł, B—tkanka łączna.

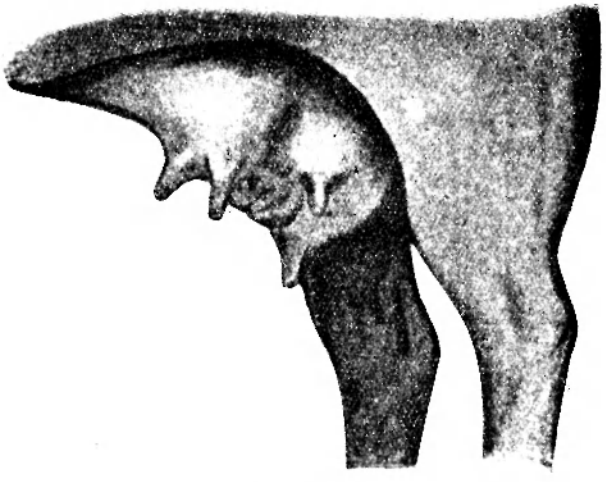
Gruźlicze zmiany w wymieniu postępują wolno, sprawa trwa bardzo długo, co potęguje grozę szerzącego się stąd niebezpieczeństwa. W późniejszych okresach gruźlicę wymienia spostrzedz nietrudno już nazewnątrz (rys 42) po zmienionych kształtach oraz w dotknięciu, wyczuwają się bowiem różnej wielkości stwardnienia i guzy. Wielkość wymienia się zwiększa, dochodząc do 20 kg. wagi. Podczas gdy normalna sutka w przekroju ma zabarwienie żółto-różowe, zmienia się wygląd zależnie od stopnia zajęcia narządu przez gruźlicę w mniejszym lub większym stopniu: zraziki gruczołowe z różowych stają się szaro-żółtemi, powstają serowate masy, ropnie i przetoki, tkanka łączna (rys. 40 B) grubieje.



Rys. 41.

Tkanka gruczołowa wymienia krowy drobnowidzowo (pow. 200 razy): D. gruczoł z cylindrycznemi komórkami gruczołowemi, Bd—tkanka łączna; grubsze linie B—naczynia krwionośne.

Początkowo mleko nie przedstawia żadnych zmian i ma wygląd normalny, pomimo że już w tym początkowym okresie zawierać może niezliczoną masę laseczników gruźliczych. Dopiero w późniejszych okresach, gdy proces gruźliczy rozszerzy się na przetoki gruczołowe i wystąpią objawy zapalne, mleko zmienia się stopniowo, aż wreszcie — zamiast mleka — wydziela się śluzowato-kłaczkowaty płyn, zawierający dużo ropy i laseczników gruźliczych: drobnowidzowy obraz tego płynu przedstawiony jest na rys. 43-cim, na którym między ciałkami ropnemi widać dużo czerwono zabarwionych laseczników gruźliczych. W przypadkach gruźlicy wymienia sąsiednie gruczoły limfatyczne są znacznie powiększone i obrzmiałe (rys. 45).



Rys. 42.
Gruźlica wymienia
w prawej tylnej ćwierci.

Rozpoznanie gruźlicy wymienia polega na uwzględnieniu objawów klinicznych, badaniu histologicznem tkanki i badaniu bakteryologicznem. To ostatnie szczegółowo omówionem jest w rozdziale VIII i XI-ym, a co do badania drobnowidzowego tkanki, to wprowadził je poraz pierwszy *Nocard*. Badanie to polega na tem, że za pomocą ostrego szydełka (harpuna) nakłuwa się obrzmiałą część wymienia i wyjętą cząstkę tkanki bada się pod mikroskopem, poszukując laseczników gruźliczych (rys. 43) i komórek t. zw. olbrzymich (rys. 44). Nad histogenezą tych ostatnich w pracowni prof. *Hoyera* wykonał w Warszawie badania *Juljusz Szleifstein* (76).

Rzadziej od opisanej, zdarza się miąższowa postać gruźlicy wymienia.

Przez czas dość długi gruźlica przebiega w postaci utajonej, ogólny stan zwierząt przytem wcale się nie zmienia. Wskutek takiej utajonej postaci, ten okres choroby jest niebezpiecznym, albowiem chore osobniki nie zwracają na siebie żadnej uwagi, nie są oddzielone i mogą zakażać zarówno ludzi, jak też obok stojące zwierzęta, ale najbardziej niebezpieczną jest otwarta postać gruźlicy.

*

* *

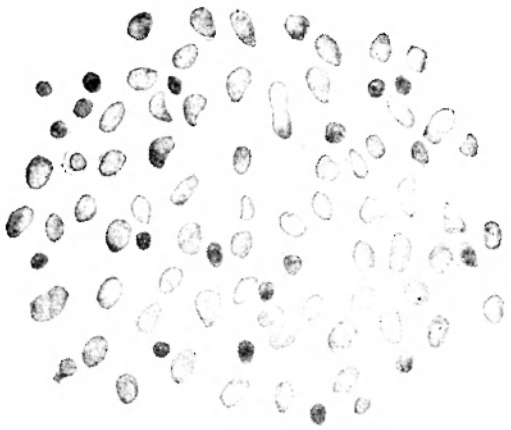
Statystyka gruźlicy bydła rogatego. Znaczenie gruźlicy zwierząt warunkuje się podwójnemi stratami — gospodarczemi i sanitarnemi. Straty ekonomiczne wyrażają się corocznie w miljonowych cyfrach (w Niemczech, wskutek gruźlicy bydła, według *Ostertag'a* (77), 50 mil. mk.), prócz nieobliczalnej straty przez zmniejszoną produkcyę mleka, przez wychudzenie, upośledzenie sił roboczych zwierząt i ograniczenie płodności. Szerzenie się gruźlicy wśród bydła ujemnie wpływa na stan ekonomiczny: stracone miliony mogły by być skierowane na potrzeby ludności.

Znaczenie sanitarne gruźlicy zwierząt polega na niebezpieczeństwie, zagrażającem ludziom, w pierwszym rzędzie wskutek spożywania mleka od gruźliczych krów. Uważać trzeba za fakt ustalony, że gruźlica przenosić się może z człowieka na człowieka, ale i z bydła na człowieka. Pytanie, czy i w jakim stopniu gruźlica bydła niebezpieczną jest dla ludzi, obecnie rozstrzygnąć możemy zupełnie twierdząco, a w każdym razie stwierdzić musimy, że „mleko od krów gruźliczych nadzwyczaj szkodliwe jest dla dzieci i chorych" — mówi *Pietrzak* (78).

Spostrzeżenia i statystyka dowodzą, że szerzeniu gruźlicy wśród bydła sprzyja import sztuk zakażonych, które przenoszą chorobę na bydło miejscowe, dawniej zupełnie wolne od epizoocyi, i że zaraza stopniowo w danej miejscowości wzrasta. Ważnym jest fakt, że cielęta zapadają znacznie mniej od dojrzałych osobników. Bezwątpienia, szerzeniu się gruźlicy sprzyja stan obór i utrzymywanie zwierząt w wspólnych, zamkniętych pomieszczeniach, gdzie istnieje mnóstwo możliwości przenikania zarazków z chorych zwierząt na zdrowe.

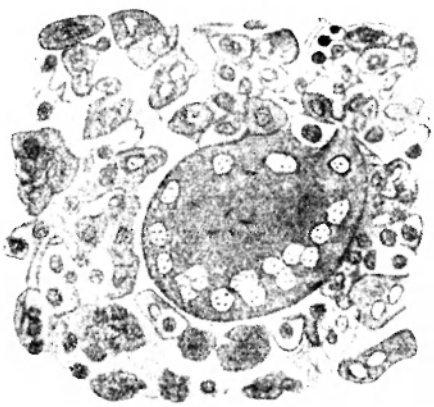
Rozpowszechnienie gruźlicy pośród bydła i ludzi postępuje równolegle z rozwojem produkcyi mleczarskiej (*Mossler* 79): w Danii i Szlezwig-Holsztynie dosięga ona największego rozwoju, i tam też gruźlica najwięcej ofiar zabiera z pośród ludzi i zwierząt. Po części fakt ten zależnym jest od karmienia ostatnich odpadkami, pozostałemi

od produkcyi mlecznej, wskutek czego gruźlica nierogacizny powiększyła się w ciągu 10 lat z 2 — 3% do 30%. Szlam centryfugalny, zawierający stale zarazki złośliwe, zagranicą stale idzie na sprzedaż i użytek, z wyjątkiem niewielu miejscowości (Stralsund), gdzie sprzedaż tych resztek jest wzbronioną.



Rys. 43.
Laseczniki gruźlicze w ropie.

Co do geograficznego rozpowszechnienia gruźlicy u bydła, to jest ona chorobą do tego stopnia powszechną, iż na kuli ziemskiej trudno znaleźć miejscowości, w których klęska ta byłaby nieznaną. Najstraszniejsze żniwo zbiera ta choroba na całej przestrzeni środkowej Europy, gdzie odsetka zwierząt zakażonych wynosi od 6% do 80% (80). Taką niejednakową odsetkę sztuk chorych spostrzega się nawet w sąsiednich miejscowościach: w Danii, naprzykład, według *Bang'a* (63), wynosi w jednych 38.7%, w niektórych miejscowościach dochodzi do 50%, w innych zaś do 80%.



Rys. 44.
Komorka olbrzymia gruzełka z wymienia, w środku laseczniki gruźlicze.

W Szwecyi — według statystyki *Svensson'a* (82) — z pośród 35.992 sztuk w 1117 oborach znaleziono 42% zwierząt gruźliczych. Cyfra ta jest jednak zbyt wysoką, jeżeli wziąć pod uwagę, że badane były tylko większe obory z pominięciem mniejszych, w których perlica zdarza się rzadziej. Taki zarzut możnaby postawić prawie wszystkim poniższym cyfrom.

Że gruźlica u bydła zwiększa się z roku na rok, za tem przemawia nie mało danych. Tak naprz. *Iaeger* (83) zanotował w rzeźni lipskiej wypadków gruźliczych:

w roku 1888 — 11% wogóle, a krów 17.5%
„ 1889 — 14.9% „ „ 19.4%
„ 1890 — 22.3% „ „ 27.8%
„ 1891 — 26.7% „ „ 31.1%
„ 1892 — 33% „ „ —

W Saksonii śród bydła przeznaczonego na rzeź,
w roku 1891 było 17.4 zwierząt, dotkniętych gruźlicą
„ 1892 „ 17.79 „ „ „
„ 1893 „ 18.26 „ „ „

Statystyka, ogłoszona w r. 1914 urzędowo w Niemczech (84), wykazuje niejednakową odsetkę w rzeźniach poszczególnych prowincyj:

	zpośród 100 sztuk bitych w rzeźniach sztuk gruźliczych było w roku:		
	1904	1905	1911
w Prusiech	20.3	22.7	23.8
„ Saksonii	34.5	37.6	41.0!
„ Oldenburgu	9.6	9.8	8.0
„ Wirtembergii	9.2	13.6	17.2
„ Bawaryi	9.2	11.9	15.3
„ Alzacyi i Lotaryngii . . .	10.3	16.5	18.4

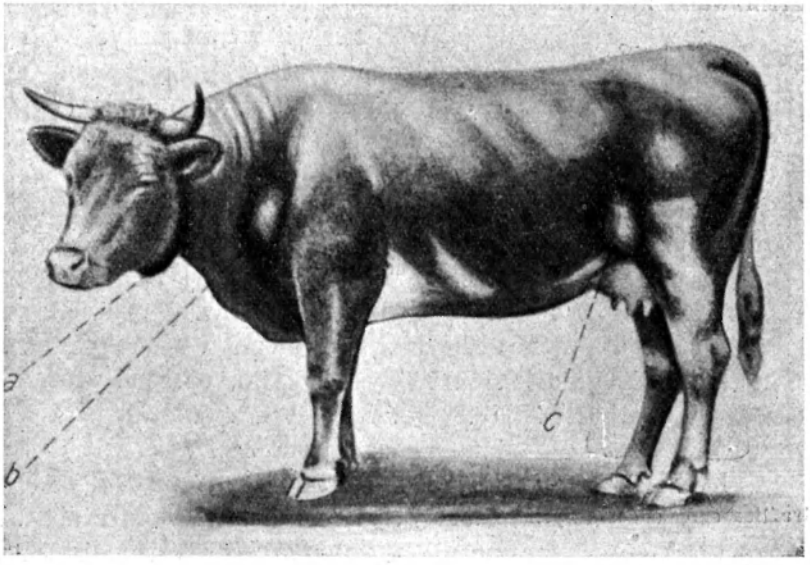
We Francyi, z wyjątkiem północnych prowincyj, gruźlica rozpowszechnioną jest wśród bydła w 15 — 20%; a w niektórych dolinach gór Pirenejskich 50% bydła choruje na gruźlicę.

W Anglii, zależnie od miejscowości, procent krów gruźliczych, wynosi od 19 do 40%.

Co do gruźlicy wymion, to nie wszystkie statystyki uwzględniają ten ważny szczegół. Wiadomo, że w rzeźni w Kopenhadze, zaledwie 1% bitych krów dotknięty był gruźlicą wymion, a w całej Danii 3% (*Bang*), w Saksonii 4%, w Lipsku 1.02%, w Bydgoszczy 1.66%. *Kühnau* (85) podaje, że na 10 miljonów krów 50 — 100.000 cierpi na gruźlicę wymion, dając 50 — 100 miljonów litrów zakażonego mleka, przez co 700.000 ludzi podlega niebezpieczeństwu zarazy, lub jeszcze więcej, biorąc pod uwagę że na sprzedaż idzie mleko mieszane. Jakkolwiek te ostatnie cyfry nie są oparte na faktycznych danych, nie da się zaprzeczyć, że mleko od krów z gruźlicą wymienia jest wprost niebezpieczne dla ludzi, a wiadomym jest fakt ten z badań *Hirschbergera* (86) w rzeźni monachijskiej, a także z wniosków wielu innych badaczy (*Bollinger, Bang, Virchow, Baumgarten, Johne, Kolesnikow, Nocard* i t. d.).

Przechodząc do statystyki, opartej nie na zestawieniach w rzeźniach, lecz na mocy prób tuberkulinowych na bydle żywem, nie tru-

dno spostrzedz, że cyfry, tą drogą otrzymane, znacznie się różnią od pierwszych i wykazują o wiele wyższą odsetkę gruźlicy i mianowicie dlatego, że tuberkulinowa próba ujawnia skryte lub mało wyraźne postacie choroby, jakie sekcya łatwo może przeoczyć. Tak naprzykład, statystyka w rzeźniach w Danii oblicza % gruźliczego bydła na 3 do 20%, podczas gdy badania Bang'a za pomocą szczepień tuberkuliny wykazują z pośród 35559 sztuk szczepionych 32.2% gruźliczych w małych i 59.8% większych oborach.



Rys. 45.
Gruźlica gruczołów limfatycznych krowy
(a — b — c).

Odsetka sztuk reagujących na tuberkulinę waha się w Niemczech w szerokich granicach, wykazując najwyższe cyfry w Saksonii: 80% starszych i 40% młodszych zwierząt razem z cielętami; w innych miejscowościach od 30 do 50% przeciętnie.

Na Węgrzech (statystyka *Ujhelyi*) w dużych rasowych oborach reaguje 75% starszego i 35% młodszego bydła, a w oborach włościańskich 25.7% starszego i około 0.5% młodszego, o ile te obory znajdują się w sąsiedztwie rasowych sztuk, a w dalszych miejscowościach w bardzo wielu oborach włościańskich niema wcale sztuk gruźliczych.

W Paryżu w rzeźniach stwierdzono sztuk bydła gruźliczego w r. 1904 — 0.7%, 1906 — 1.0%, 1909 — 2.9%, a zapomocą próby tu-

berkulinowej w okolicach Paryża w r. 1896 — 15%, 1900 — 17%, 1906 — 21%, 1908 — 31% i 1909 — 44% (wahania wynosiły od 27.5 do 49%, zależnie od rasy).

W Holandyi stwierdzono: w rzeźni w Amsterdamie w r. 1890 — 13%, w 1906 — 18.9%, w 1908 — 18% gruźliczych. W Danii w. statystyki Bang'a, w rzeźni w Kopenhadze wśród bydła stwierdzono w r. 1895 — 29.7%, a między 1900 — 1910 wahania w różnych rzeźniach wynosiły od 24 do 57%, wśród cieląt 0.1 — 8.0%. Przypuszczalną zniżkę odsetki objaśnia ten badacz planowem przeprowadzeniem walki z gruźlicą bydła.



Rys. 46.
Gruźlica dróg oddechowych krowy (preparat z własnych zbiorów).

W Szwecyi w północnych okręgach stwierdzono znacznie mniej sztuk gruźliczych, aniżeli w południowych (*Regner*): w rzeźniach krów gruźliczych w Malmö w latach 1904 i 1909 — 66.16 i 68.12%, w Goteborgu 41.36 i 41.77%; a sztuk reagujących — mniej = 29.8%. Od 1897 do 1908 r. w 5.527 oborach nie stwierdzono ani jednej sztuki gruźliczej. Równie pomyślne wyniki otrzymano w Norwegii: w okresie 1895 — 1908 chorych sztuk stwierdzono 16.3%, reagujących tylko 5.8%, a w Finlandyi reagujących 13.7% (*Hojer*) w okresie 1894 — 1900.

W Szwajcaryi statystyka rzeźni z r. 1910 podaje, że w tym roku stwierdzono gruźliczych krów 12.4%, młodszego bydła 3.47%, cieląt 0.29%; w niektórych kantonach liczby te były wyższe — w rzeźniach 20 — 30%, a sztuk reagujących 40 — 50% (*Zshokke*).

We Włoszech w r. 1903 większą odsetkę sztuk gruźliczych wykryto w północnej (16%), mniejszą w południowej części kraju (2%), a Kalabrya, Sycylia i Sardynia okazały się wolne od gruźlicy.

O istotnem rozpowszechnieniu gruźlicy bydła w Rosyi sądzić niepodobna z powodu braku faktycznego materyału, co insp. *Kiszkel* (87) objaśniał w ten sposób, że na prawidłową organizacyę weterynaryjną zwrócono uwagę stosunkowo niedawno; przedtem zaś cała uwaga Rosyi była skierowana na walkę z księgosuszem! Cyfry urzędowe min. spr. wewn. na rok 1897 podają, naprzykład, że na 38.545 sztuk bydła w 127 miejscowościach Rosyi włącznie z Królestwem Polskiem było tylko 357 sztuk gruźliczych, czyli 0.9%! Że dane te są zupełnie mylne i że nie dają najmniejszego pojęcia o rzeczywistym stanie rzeczy, nie trzeba chyba nawet udowadniać, bo wystarczy choćby z temi

danemi porównać statystykę z niektórych miejscowości Królestwa Polskiego.

O Rosyi można to samo powiedzieć, co o Rumunii, Serbii, Bośnii i Hercegowinie, że wśród bydła importowanego gruźlica znalazła szerokie rozpowszechnienie, a bydło stepowe jest prawie wolne od zarazy. W rzeźni w Budapeszcie *Hutyra* wśród stepowego bydła (około 30 tys. sztuk rocznie), sprowadzanego z Serbii, gruźlicę wykrył tylko 0.20 — 0.23%.

Niezmiernie pouczającą jest statystyka rzeźni miejskiej w Łodzi, udzielona mi przez dyr. *Stojanowskiego*:

Ilość sztuk zabitych na rzeźni łódzkiej				Ilość sztuk, dotkniętych gruźlicą		
Rok	bydła krajowego	bydła rosyjskiego	razem	bydła krajowego	bydła rosyjskiego	razem
1904	11.002	20.628	31.630	2.078	206	2.284
1905	15.472	20.050	35.552	2.443	190	2.633
1906	13.227	21.824	35.051	2.886	252	3.138
Razem	39.701	62.502	102.233	7.407	448	8.055

Ogółem więc na 102.233 sztuk zabitych na rzeźni łódzkiej, było 8.055, czyli 7.92% sztuk gruźliczych: odsetka ta corok wzrasta, wynosiła mianowicie w roku 1904 — 7.22%, w r. 1905 — 7.41%, w r. 1906 — 8.95%. Czy wzrost ten przypisać zwiększeniu się gruźlicy, czy też stopniowemu ulepszeniu kontroli weterynaryjnej, orzec trudno.

Inny zupełnie wynik dały badania, dokonane przez łódzką „Kroplę Mleka" nad 8 oborami większemi. Badania za pomocą tuberkuliny przeprowadzone były dwukrotnie w dwuletnim odstępie czasu w 8 większych oborach, liczących 640 krów: ilość sztuk reagujących na tuberkulinę zwierząt wynosiła jednakowo w obydwóch badaniach 35.5%.

W Warszawie *Żórawski* (88) przy sekcyi bydła stepowego znajdował około 2% sztuk gruźliczych, a na 1552 szt. bydła krajowego, badanych z pomocą tuberkuliny, znalazł reagujących wyżej nad 1.5° C. — 425 sztuk, czyli 27%.

W powiecie grójeckim (w ziemi warszawskiej) poddane były szczepieniu tuberkuliny krowy dwóch obór przez *Głuchowskiego* (89), który znalazł w jednej z nich na 108 sztuk 37 (czyli 34%), w drugiej

na 69 krów 21 gruźliczych (czyli 30%). Przeciętnie na 177 sztuk bydła szczepionego znalazł podejrzanych co do gruźlicy 58 sztuk (czyli 32%). Bydło szczepione w przeważnej liczbie było uszlachetnioną rasą holenderską. Na cały powiat, liczący 46.800 sztuk bydła, przypuszczalnie gruźliczych było $^1/_5$, czyli 9.360 sztuk, ponieważ *wśród bydła włościańskiego gruźlica zdarza się znacznie rzadziej, aniżeli wśród ras szlachetniejszych.*

W powiecie grójeckim w roku 1897 było krów dojnych 31.000, a jeżeli przeciętny udój roczny od każdej sztuki oznaczymy na 1.000 litrów, otrzymamy (w stosunku do 20% bydła, gruźlicą dotkniętego) 6.200.000 litrów mleka od krów, według wszelkiego prawdopodobieństwa, chorych na gruźlicę i to z jednego tylko powiatu Królestwa Polskiego.

W oborach pod Krakowem conajmniej 50% krów dotkniętych jest gruźlicą, jak stwierdził *Bujwid* (90) na drodze szczepień tuberkuliny. Ogółem zaszczepiono 2.321 sztuk. W oborach holenderskich odsetka sztuk chorych wynosiła 67%, a w oborach krajowych zaledwie 10%. Na mocy urzęd. austryjackich danych w Galicyi (91) w oborach holenderskich 30.3%, polskich 14.2%.

Następująca tablica uwydatnia stosunek gruźlicy w oborach galicyjskich do poszczególnych ras (25):

Rasa	Na sztuk szczepionych	Było reagujących		Było podejrzanych	
		sztuk	%	sztuk	%
Holendry	421	283	67.2	42	10
Oldenburgi	257	178	68.8	6	2.3
Bernery	42	10	23.8	3	7.1
Simenthalery . . .	71	42	59.1	2	2.8
Styryjskie	107	14	13.0	8	7.5
Czerwone Polskie .	383	41	10.7	15	3.9
Mieszane	934	423	45.2	50	5.3

Gruźlica najczęściej spotykać się daje u najbardziej uszlachetnionych, lecz najmniej zaklimatyzowanych ras. Na ten pogląd zgadzają się badacze wszystkich krajów. W Anglii najwięcej wrażliwe na gruźlicę okazały się rasy aldernejska i szorthornska, w Polsce — holenderska i oldenburska. Za bardzo odporne uchodzą rasy bydła w Bośnii, w północnej Francyi, stepowe ukraińskie w Rosyi, a także japońskie.

Jeszcze niedawno uchodziło za pewnik mniemanie, że kozy są specyalnie odporne na gruźlicę: według jednak badań, dokonanych

w akademii weter. w Berlinie przez *Hertha* (92), przeciętny % kóz gruźliczych wynosi w Niemczech 0.72%, w Prusiech 0.63% i stoi w stosunku proporcyonalnym do gruźlicy bydła w danej miejscowości (w niektórych dochodzi do 20.73%!). Wogóle gruźlica kóz stoi na trzeciem miejscu po gruźlicy bydła rogatego i trzody chlewnej i zdarza się częściej, niż u owiec.

W statystyce rzeźni łódzkiej pod nazwą bydło „krajowe" rozumieć należy rasy różne, bydło mieszane oraz rasy nizinne, które najwięcej spotyka się w Królestwie Polskiem, lecz nie bydło t. zw. czerwone polskie. Jak widzimy, bydło nizinne w Polsce jest znacznie mniej odpornem na gruźlicę w porównaniu do bydła ukraińskiego stepowego: w ciągu trzech lat na rzeźni łódzkiej wśród pierwszego było 18.6%, a wśród ostatniego zaledwie 0.71% sztuk gruźliczych! To też *S. Kosko* (93), zachwalając zalety (siłę, wytrzymałość na warunki klimatyczne i niewybredność w paszy) bydła opasowego stepowego, dobrze znanego na rynkach warszawskim i łódzkim, mówi: „Krowy tej rasy dają mleko o zawartości tłuszczu 4%. Co zaś do ilości mleka, to należy przyznać innym rasom pierwszeństwo, biorąc jednak na uwagę zawartość tłuszczu i tak ekstensywne żywienie, jak u nas, zrozumieć łatwo, że jeśli kto zechce tak obchodzić się z krowami stepowemi, jak z różnemi oldenburgami, alganerami, simenthalerami i *temu podobnemi tuberkulicznemi rasami*, to osiągnie takież rezultaty!" Jakkolwiek pogląd ten jest, być może, zbyt krańcowy, jednak ma za sobą dane pozytywne, choćby statystykę z rzeźni łódzkiej, i dlatego powinien podlegać poważnej dyskusyi hodowców polskich.

Jakkolwiek statystyka bydła gruźliczego w Królestwie Polskiem pozostawia bardzo wiele do życzenia i rozpoznawcze szczepienia tuberkuliny wykonywują się rzadko, to jednak zebrane już materyały i praktyka hodowców dowodzi niezbicie, że zamiast ciągłego importu należy podnieść krajową hodowlę. Poszczególnym zagranicznym rasom bydła nie można stale przypisywać takich cech i własności, które są zmienne w zależności od sposobu żywienia i miejscowych warunków naturalnych. Przeciwko bezmyślnemu importowaniu i jeszcze niedorzeczniejszemu nagradzaniu na wystawach krajowych bydła importowanego podnosi się coraz głośniejszy i słuszny protest poważniejszych hodowców polskich (*M. Nitkowski* 94, *J. Dyląg* 95, *A. Rudzki* 96, *J. Ostromęcki* 97 i wielu innych).

„Sztucznie przeniesiona rasa bydła w warunki odmienne od tych, jakie istnieją w miejscu pochodzenia — mówi *Dyląg* — musi z konieczności rzeczy utracić, a raczej zmienić do pewnego stopnia cechy,

jakie posiadała w swej pierwotnej ojczyznie. Zatrzymałaby zaś te przymioty tylko w takim razie, gdyby w nowej siedzibie były te same warunki naturalne i ten sam sposób żywienia, co się jednak nie da pomyśleć. Warunki mogą być tylko zbliżone, lecz nigdy jednakowe. W miarę zmiany tychże, zmieniają się i właściwości rasy. Wśród warunków, nieodpowiednich pewnej rasie, może ona całkiem zniszczeć, a w najlepszym razie nieodpowiedzieć oczekiwaniom". *Nitkowski* również jako jeden ze skutków importu bez końca uważa „obniżanie zdrowotności" bydła.

Walka z gruźlicą bydła w Królestwie Polskiem jest sprawą niezmiernej doniosłości. To też badacze i hodowcy zastanawiali się nad tem, co dla naszego kraju byłoby odpowiedniejszem, czy podniesienie kultury bydła nizinnego, jakie spotyka się na łęgach Wisły, Bugu i Narwi (*Nitkowski*), czy też rozpowszechnienie czerwonego bydła polskiego, za którem przemawiał w r. 1895 *A. Walentowicz*, a w nowszych czasach *Adametz*, *Rudzki*, *Dyląg* i in. Z jednej strony stwierdzoną jest wielka skłonność do gruźlicy, jaką okazuje bydło nizinne, holendry, wschodnie fryzy, nawet oldenburgi, a z drugiej wiadomem jest, że pod względem odporności na tę chorobę czerwone bydło polskie zajmuje poważne, jeżeli nie pierwsze miejsce. O zaletach bydła tego wspominałem już wyżej (str. 52). Prócz obory w Wójczy, znaną jest obora czerwonego bydła w Brańszczyku (w ziemi łomżyńskiej), zdarza się w lubelskiem, a rozpowszechnioną jest ta rasa w Galicyi Zachodniej na całem Podkarpaciu — od granicy Szląska aż w Sanockie. W Galicyi zawiązało się, za inicyatywą *Karola Czecza*, Towarz. hodowców czerwonego bydła polskiego, a w r. 1902 było już 20 obór zarodowych tej wytrzymałej rasy.

W sporze i rozstrzygnięciu kwestyi, czy rasy nizinne czy też czerwone bydło polskie zająć mają (przy prawidłowym doborze i racyonalnych warunkach hygienicznych) stanowisko dominujące we współczesnej i przyszłej hodowli w Polsce, zdanie naukowe wygłosi przyszła *Stacya hodowlano-mleczarska*, którą powołać do życia pragnie zasłużony rolnik *S. Chaniewski* (98), a także *Sekcya rolna i Centr. Tow. Rolnicze.*

LITERATURA.

1. *T. Dunin.* Walka z gruźlicą. Odcz. klin. 1899, str. 90 i nast.
2. *J. Merunowicz.* Statystyka gruźlicy w Galicyi. Prace Sekcyi

gruźl. IX Zjazdu Przyr. i Lekarzy polskich w Krakowie w r. 1900. Warszawa. 1901.
3. *R. Stüve.* Die Tuberkulose als Volkskrankheit. Berlin. 1901, str. 5.
4. *F. Prinzing.* Intern. Tuberkulosestatistik. Handwört. d. Sozialen Hygiene v. *Grotjahn* u. *Kaup.* 1912, t. II, str. 646.
5. *M. Żórawski.* Zdrowie. 1901, str. 684.
6. *R. Koch.* International. Congress of Tuberc. Washington 1908.
7. *I. A. Villemain.* Gaz. hebd. 2 Sér. II. 1865, 50 i Bull. de l'Acad. XXXI. 1865, grudzień, str. 211.
8. *T. Heryng.* O przyczynach suchot i zapobieganiu im. Warszawa. 1891. str. 15—18.
9. *E. Aufrecht.* Patholog. Mittheilungen. 1881, z. 1, str. 32 i Die Ursache der Lungenschwindsucht. Wiedeń. 1900, str. 2 i nast.
10—11. *Livius Fürst.* Die intestinale Tuberkulose-Infektion des Kindesalters. Stuttgart. 1905.
12. *W. Biegański.* Wykłady o chorobach zakaźnych ostrych. Warszawa. 1901, t. II, str. 242.
13. *R. Koch.* Berliner klin. Wochenschr. 1882, 15.
14. *R. Virchow.* Berlin. klin. Wochenschr. 1880, 14, 15, 17 i 18.
15. *E. Semmer.* Tuberkulose und Perlsucht. Virchows Archiv. 1880, t. 82.
16. Royal commision on tuberculosis, Report. 1904, 1907, Final Report 1911.
17. *Gaffky.* Tuberculosis 1907, t. 6, str. 437.
18. *Rothe.* D. Med. Woch. 1911 Nr. 8, str. 343.
19. *R. Koch.* Vortr. auf d. Brit. Tuberk.—Kongr. Londyn, 23 lipca. 1901 r. i Deut. Medic. Wochenschr. 1901, 33.
20. *P. E. Biedert.* Berlin. klin. Wochenschr. 1901, 47.
21. *A. Moeller.* Zeitschr. f. Tuberkulose. 1903, t. 5, z. 1.
22. *Justyn Karliński.* Przegląd Weterynarski. Lwów, 1901, odb.
23. *C. Tonzig.* Arch. f. Hygiene. 1901, t. 41, str. 46.
24. *F. Klemperer.* Therapie d. Gegenw. 1901, z. 10, str. 444.
25. *W. Klecki.* Walka z gruźlicą u bydła. Gazeta Rolnicza. 1902, odbitka str. 27.
26. *A. Baginsky.* Deut. Medic. Wochenschr. 1902, 35, dodatek, str. 270.
27. *S. Arloing.* Bull. de l'Acad. de Méd. 1901, 43, str. 1093.
28. *Ed. Nocard.* Revue génér. de Méd. Vétérinaire. 1903, 1.
29. *Westenhoeffer.* Berlin. klin. Wochenschr. 1904, № 7 i 8.

30. *E. Ungermann* i *A. Weber*. Tuberk.-Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte. 1912, t. 12, str. 213.
31. *Weber*. Tuberkulosearbeiten a. d. kaiserl. Gesundh. 1907, t. 6, str. 15.
32. *Fraser*, oyt. Dammann (№ 33).
33. *Dammann*. Die Bekämpfung der Tiertuberkulose w II tomie „Handb. d. Tuberkulose" Brauer-Schröder. Lipsk 1914, str. 470.
34. *A. Sokołowski*. Wykłady kliniczne chorób dróg oddechowych. III cz. 2. Warszawa. 1906, str. 254.
35. *Fibigier* i *Jensen*. Berlin. klin. Wochenschr. 1904. № 6 i 7.
36. *T. Heryng*. Perlica a gruźlica, Gazeta Lekar. 1901. № 40, str. 1013.
37. *L. W. Zieliński*. Gazeta Lekarska. 1900. № 45, str. 1177.
38. *M. Schottelius*. Münch. med. Wochenschr. 1902. № 39, str. 1610.
39. *M. Wolff*. Deut. Medic. Wochenschr. 1902. № 32, str. 566.
40. *C. H. Spronck* i *K. Hoefnagel*. Semaine médic. 1902. № 42, str. 341.
41. *M. P. Ravenel*. Publ. Health. Assoc. 1900, t. 23, str. 289.
42. *H. Cyrkler*. Gazeta Lekarska. 1903. Nr. 2, str. 40.
43. *A. Szekely*. Centr. f. Bakteriol. 1 cz. 1903. t. 34, str. 161.
44. *I. Barthel*. Wochenschr. f. Tiermed. u. Veter. 1905. Nr. 3 i Wiener klin. Wochenschr. 1905. Nr. 9.
45. *Mazych*. Berl. Thierärztl. Wochenschr. 1901, str. 93.
46. *E. Behring*. Deut. med. Wochenschr. 1903, t. 29, str. 689.
47. *E. Behring*. Brauers Klinik d. Tuberkulose. 1904, t. III, z. 2.
48. *A. Gottstein*. Tuberkulose-Epidemiologie. Handwört. *Grotjahn Kaup*, t. II. 1912, str. 618.
49. *Eber*. Zeitschr. f. Fleisch—und Milchhygiene. 1905. Nr. 7.
50. *M. de Iong*. Semaine médic. 1903. Zdrowie. 1903, str. 1377.
51. *M. Schottelius*, Münch. medic. Wochenschr. 1902, 39.
52. *F. Prinzing*. Tuberkulosestatistik. Handwört. Grotjahn — Kaup, 1912, II t., str. 649.
53. *I. Nicolas* i *A Dercas*. Compte rend. de la Soc. de Biol. 1902, 26 i Journ. de physiol. et path. 1902 t. 4. Nr. 5.
54. *P. Grawitz*. Deut. medic. Wochenschrift. 1901, 41.
55. *I. Orth*. Berlin. klin. Wochenschr. 1904. Nr. 11 i nast.
56. *A. Cipollina*. Berlin. klin. Wochenschr. 1903, 8.
57. *Galtier*. Journ. de médec. vétérin. et de zootechn. 1898, str. 709.
58. Berlin. thierärztl. Wochenschr. 1900, str. 50.
59. *N. Raw*. Brit. med. Journ. 1903, str. 596.
60. *G. Cornet i H. Kossel*. Tuberkulose, 5-ty tom (II wyd.) str. 457

w podr. *Kolle-Wassermann*, Hand. d. pathog. Mikroorg. 1913, i str. 459.
61, *Gaffky*. Tuberkulosis. 1907, t. 6, str. 437.
62. *L. Rabinowicz i W. Kempner*. Arch. f. Thierheilk. XXV, str. 281 i Deut. Med. Wochenschr. 1899, 25 maja.
63. *K. Hirschberger*. D. Arch. f. klin. Medic., t. 44, 1889, str. 500.
64. *A. Eber*. Tuberkulinprobe und Tuberkulosebekämpfung beim Rinde. Berlin. 1897, str. 3.
65. Deut. Med. Wochenschr. 1915. Nr. 44.
66. *Giuseppe Cosco*. Centr. f. Bakt. 1912, t. 61, str. 59.
67. *S. Serkowski*. O sposobach szerzenia się zarazków gruźliczych. odb. z „Gruźlicy", Warszawa, 1910, str. 14.
68. *Iemma*. Cron. di clin. med. Geneva. Vol 7. 1900, 7 — 9; cyt. Nowiny Lekar. 1901. Nr. 1 i Zdrowie, 1901, zesz. 2.
69. *H. Iaeger*. Hygien. Rundschau. 1899. Nr. 16, str. 801.
70. *P. Gebhardt*. Virchows. Archiv., t. 119. 1890, str. 127.
71. *G. H. Roger*. Traité de médecine, tłom. A Ciąglińskiego. 1893, str. 896.
72. cyt. *Cornet i Kossel*. l. c. str. 512.
73. *Monsarrat*. Intern. Hygiene Kongr., Bruksela 1903, str. 85.
74. *O. Bollinger*. Milch-Zeitung. 1899. Nr. 27, str. 424.
75. *Z. Dmochowski*. Dyagnostyka anatomo-patologiczna. Warszawa. 1903, str. 35—36.
76. *Juljusz Szleifstein*. Gazeta Lekarska. 1903. Nr. 32, str. 758.
77. *Ostertag*. Die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes, Berlin 1913, str. 22.
78. *Ksawery Pietrzak*. Gazeta Rolnicza 1912, Nr. 45, str. 852.
79. *J. Mosler*. Entstehung u. Verhütung d. Tuberkulose, als Volkskrankheit. Wiesbaden. 1899, str. 22—40.
80. *S. Serkowski*. Epizootologia. Charków. 1898, str. 54.
81. *B. Bang*. Zeitschr. f. Tiermed., t. XI. 1884, str. 45 i t. XXII, str. 1.
82. *Chr. Barthel*. Bakteriologie d. Meiereiwesens. Lipsk. 1901, str. 111.
83. *H. Iaeger*. Hygienische Rundschau. 1899. Nr. 16, str. 801; porównaj też wyliczenia Friedberger'a i Fröhmer'a (Lehrb. d. spec. Pathol. d. Haustiere 1896. II, str. 464).
84. *C. Dammann*. Die Bekämpfung der Tiertuberkulose. Handb. d. Tuberkulose Brauer-Schröder. 1914. I tom, str. 472.
85. *M. Kühnau*. Milch-Ztg. 1899, 51 i 52 i Tierärztl. Wochenschr. 1900, 5.
86. *K. Hirschberger*. Arch- f. klin. Medicin, t. 44. 1889, str. 500.

87. *I. Kiszkel.* Gruźlica u bydła rogatego. Piotrków. 1902, str. 12.
88. *M. Żórawski.* Zdrowie. 1901. Nr. 9, str. 684.
89. *A. Głuchowski.* Przegl. Weter. 1901. Nr. 2, str. 39.
90. *O. Bujwid.* Przegl. Lekarski. 1901. Nr. 19 i Przegl. Weteryn. 1901. Nr. 6, str. 189.
91. Cyt. Dammann l. c. str. 473.
92. *Hertha.* Refer. Przegl. Weteryn. 1912, 1, str. 41.
93. *Stefan Kosko.* Gazeta Rolnicza. 1905. Nr. 45, str. 790.
94. *M. Nitkowski.* Gaz. Rolnicza. 1904. Nr. 39, str. 679, Nr. 5, str. 85 i nast.
95. *Jan Dyląg.* Gazeta Rolnicza. 1904. Nr. 28 i 29, str. 469 i 485.
96. *A. Rudzki.* Gazeta Rolnicza. 1903. Nr. 24.
97. *Jan Ostromęcki.* Gazeta Rolnicza. 1904. Nr. 3, str. 49.
98. *Stanisław Chaniewski.* Gazeta Roln. 1904. Nr. 1, str. 2.

ROZDZIAŁ VIII.

Walka z gruźlicą bydła.

Treść: Morfologiczne, hodowlane i biologiczne właściwości bakteryj gruźliczych. Zachowanie się ich w mleku, maśle i serze. Sposoby badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła. Tuberkulina. Badania Kaltera i Dalkiewicza. Czy można zalecać powszechną tuberkulinizacyę przymusową w Polsce? Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy. Iennerizacya metodą Behringa. Uodpornianie czynne i bierne. Metody Bang'a i Ostertag'a, państwowe sposoby zwalczania gruźlicy. Projekty Janickiego i Pietrzaka organizacyi walki z gruźlicą bydła w Polsce. Walka z gruźlicą zwierząt — to część walki z gruźlicą ludzi.

Laseczniki czyli prątki gruźlicze są nieruchome, cienkie z zaokrąglonemi biegunami, niekiedy nieznacznie zgięte i ziarenkowato poprzerywane; wymiary: 2—4 μ. długości i 0.2—05 μ. grubości (rys. 42) Grupują się pojedyńczo, parami i najczęściej w grupach. Laseczniki zarodników nie mają, natomiast posiadają otoczkę, bogatą w ciała tłuszczowe, czem warunkują się niektóre właściwości tych bakteryj. Spostrzegano nieraz postacie zgrubiałe, nitkowate, rozgałęziające się na kształt grzybni pleśniowej (rys. 48) i postacie te jedni badacze uważali za twory zwyrodniałe, inni — przeciwnie — za ewolucyjne, przejściowe do wyższych ustrojów roślinnych; widzieć się też często daje dane bakterye w postaci, zbliżonej do grzybka promienicy. Stąd też jedni uważają prątki gruźlicze za należące do grupy streptotricheae (*Lachner-Sandowal*), inni za gatunek przejściowy od bakteryj do pleśniaków (*Lubarsch*), i tą różnorodnością poglądów tłómaczy się też mnogość nazw, jakie różni badacze nadali omawianym drobnoustrojom, jako to *bacillus tuberculosis*, *sclerothrix Kochii*, *mycobacterium tuberculosis* albo *tuberculomyces*.

Laseczniki gruźlicze rozmnażają się tylko na niektórych podłożach—surowicy, agarze z gliceryną, ziemniaku glicerynowym, podłożu

Hesse'go, buljonie glicerynowym i niewielu innych, rozmnażając się bardzo wolno; widoczny rozwój zaczyna się po upływie 2—4 tygodni. Na powierzchni środowisk tworzą się nierówne ziarnka, gruzełki i łuski o nieprawidłowych konturach (rys. 49 — 50); później pojedyncze kolonie zlewają się i jednoczą, tworząc nierówną, wzgórzystą powłokę szarobiaławej barwy. Na podłożach glicerynowych rozwój odbywa się szybciej, niż na surowiczych. Na preparatach drobnowidzowych z takich hodowli laseczniki grupują się w dużych zlepkach i nitkach, jakby pierzaste figury. Na powierzchni bulionu z dodatkiem 4% gliceryny hodowla gruźlicy ma wygląd szarobiałych gruzełków i łusek, skupiających się stopniowo i rozrastających się na ścianki probówek. Sporną sprawę, czy laseczniki Kocha mogą rozmnażać się w naczyniach krwionośnych, w samej krwi, *Cornet* rozstrzyga w znaczeniu ujemnem (1), chociaż w ostatnich czasach wielu badaczów znajdowało je we krwi. Zależność kwasoodporności laseczników od ich otoczek badał *Aronsohn*, a chemiczne własności *Koźniewski*.

Jako ścisły tlenowiec, drobnoustrój gruźliczy rozmnaża się prawie wyłącznie na powierzchni środowisk, przytem jest on bardzo wrażliwy na temperaturę: rozmnaża się tylko w 37 — 38° C. W kulturach żywotność tych bakteryj trwa zwykle nie dłużej nad 5 - 6 do 12 miesięcy.

Na suche ogrzewanie laseczniki Kocha są odporniejsze, aniżeli na działanie pary bieżącej lub gotowania, a mianowicie nie giną pomimo 1-godzinnego ogrzewania w 100°, podczas gdy 30-minutowe działanie pary bieżącej lub 5-minutowe wrzenie zabija je (*Grancher* i *Ledoux-Lebard*). W niedosmażonem mięsie, jeszcze krwawiącem, bakterye nie tracą na żywotności i zjadliwości, lecz giną w mięsie dobrze wysmażonem lub wygotowanem.

Sprawę niszczenia bakteryj gruźliczych w mleku przez odpowiednie ogrzanie wyświetlił w roku 1899 *Smith* (2), który dowiódł, że prątki Kocha giną w mleku w 60° C. w ciągu 15 — 20 minut, natomiast pianka, tworząca się podczas pasteryzacyi, zawiera żyjące laseczniki jeszcze po upływie 60 minut. Zadaniem tego badacza, pogrążenie całkowite naczynia z mlekiem w kąpieli wodnej w 60° C. lub też pasteryzowanie w pełnych naczyniach w tejże ciepłocie wystarczają najzupełniej, by w ciągu 10—20 minut od chwili, gdy mleko przyjęło t° 60° C., zabić wszystkie zawarte w mleku laseczniki gruźlicze. W roku 1903 *Hesse* (5) postanowił sprawdzić powyższe twierdzenia i doszedł do wniosku, że zasługują one najzupełniej na zaufanie. Dodać należy, że — prócz laseczników Kocha — giną mają w takich samych warunkach przecinkowce cholery, laseczniki duru brzusznego, okrężnicy i błonicy, gronkowce i paciorkowce.

Inni jednak badacze, jako *Galtier* (3), *Barthel* (4), *Morgenroth* (5) i *de Iong* w r. 1909 (6) doszli do wniosku. że do zabicia laseczników gruźliczych w mleku nie wystarcza krótkotrwałe ogrzanie go do 85° C.: potrzeba na to bądź dłużej trwającego ogrzewania, bądź też wyższej temperatury.

Nie przytaczając tu szczegółów badań wielu innych autorów (*Gottstein-Michaelis* 10, *Levy-Bruns* 11, *Yersin* i in.), można stwierdzić, że większość z nich zgadza się na następującą normę: do zabicia laseczników gruźliczych w mleku i wogóle w płynnem środowisku potrzeba:

w ciągu	4—6	godzin	działania t°	55° C.
„	1	„	„	60°
„	10—20	minut	„	70°
„	5	„	„	80°
„	1—3	„	„	90—95°

Badania nad odpornością laseczników Kocha w mleku wykonał *Forster* (12), którego zdaniem zupełnie wystarczającem do zabicia bakteryj jest ogrzewanie 15 minutowe mleka w t° 65°, o ile butelki z mlekiem są całkowicie w wodzie zanurzone. Natomiast *Beck* nawet $^1/_2$— godzinne ogrzewanie mleka do 80° uznał za niewystarczające: bakterye gruźlicze giną dopiero po 3-minutowem gotowaniu mleka. *Van der Sluis* (13) i *Basenau* (14) żądają ogrzewania do 80° w ciągu 1 godziny, a śmietanki ogrzewania 2 minutowego do 85° C. (*Herr*). Takąż temperaturę (80° C.) w ciągu kilkuminutowego działania uważają za wystarczającą do zabicia laseczników TBc w mleku i serwatce *Barthel i Stenström* (15), przyczem nie odgrywa roli, czy ogrzewanie odbywa się w parze, czy też w kąpieli wodnej.

W mleku i produktach nabiałowych laseczniki gruźlicze nie tracą swych własności przez dość długi przeciąg czasu: *Heim* (16) stwierdził je w mleku po 10 dniach, w maśle po 30, w serze po 14 dniach; *Laser* (17) w maśle solonem 6 — 10 dni; *Gasperini* znajdował w maśle zjadliwe bakterye gruźlicze jeszcze po 120 dniach! W serze jeszcze po $2^1/_2$ miesiącach znajdowano (3) żywe, swoiste laseczniki, zjadliwe dla świnek morskich i królików. Co do sera jednak, to niebezpieczeństwo jest niewielkie, ponieważ w dojrzałym serze bodźce gruźlicy giną, choć niejednakowo zachowują się w tym kierunku różne gatunki sera: na szczęście, nie idą na sprzedaż przed upływem 4 miesięcy lub dłużej te właśnie gatunki sera, w których zarazki swoiste trwają dość długo, jak to ma miejsce naprz. w serach Cheddar. W maśle żywotność laseczników gruźliczych jedni określają na tygodnie, inni na miesiące; w mleku zaś żywotność tę stwierdzano w ciągu 10 do 40 dni.

Dawniej przypuszczano, ze nadmierna kwasowość, fermentacya lub gnicie podłoża są czynnikami, pod których wpływem laseczniki gruźlicze szybko giną, obecnie zaś przeważa pogląd, że czynniki te nie zbyt szkodzą danym bakteryom, znajdowano je bowiem w stanie żywotnym i zjadliwym nie tylko w skwaśniałem mleku, maśle, kefirze, ale nawet po upływie 10 — 17 miesięcy w gnijących ściekach.

Laseczniki gruźlicze w mleku krowiem stwierdzone zostały wielokrotnie przez licznych badaczy (*Nocard* 18, *Bang* 19, *Rabinowicz* 20, *Petri* 21, *Ernst*, *May*, *Douglas* 22 i in.). Przy dodatnim odczynie tuberkulinowym nie brak w mleku tych laseczników prawie nigdy, nawet u pozornie zdrowych krów (*Rabinowicz*). Znajdowano je niejednokrotnie nawet w przypadkach skrytego ogniska gruźliczego (*Fiorentini* 23, *Galtier* 3, *Hirschberger* 24, *Legau*, *Smith* 2 i *Schroeder*).

Tylko w rzadkich wypadkach dziecko otrzymuje mleko ciągle od tej samej krowy, wogóle zaś w sprzedaży i użyciu znajduje się mleko mieszane różnego pochodzenia. Takie mleko prawie zawsze i stale zawiera laseczniki perlicy, ponieważ między zdrowemi nigdy nie brak krów chorych z gruźlicą wymienia lub z utajoną postacią choroby. Że mleko mieszane, pochodzące w pewnej części od zdrowych, a w pewnej od chorych zwierząt jest niebezpiecznem dla spożywców, można wywnioskować z doświadczeń na zwierzętach, wykonanych przez wielu badaczy (*Obermüller* 25, *Kanthack i Sladen*, *Ott* 26, *Massone*, *Bujwid* 27, *Macfadyan*, *Friis*, *Petri*, *Weigmann* i in.): według tych badań, *na ogólną wielką ilość badanych prób w 17.3% mleko mieszane zawiera zjadliwe zarazki perlicy.*

Badacz:	*% zwierząt, które padły na gruźlicę po zaszczepieniu im mleka mieszanego:*
Obermüller	38%.
Kanthack i Sladen	25.5%.
Markl	23%.
Friis	14.3%.
Ott	10.7%.
Massone	9%.
Petri	6.3%.

Kanthack i Sladen zbadali w Cambridge mleko 16 mleczarń na obecność laseczników perlicy przez szczepienie świnkom morskim bądź świeżego całkowitego, bądź odtłuszczonego mleka, bądź też osadu po centryfugowaniu: po kilku tygodniach zwierzęta zabito i u wszystkich znaleziono objawy gruźlicy.

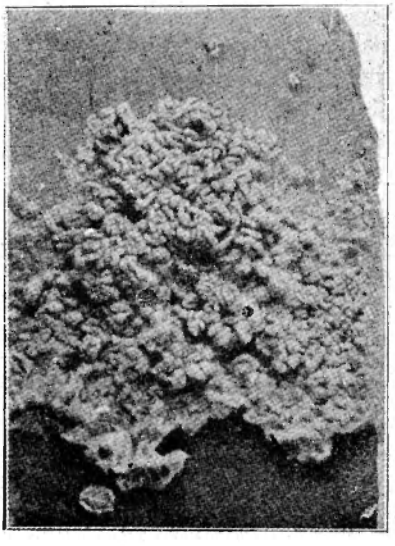
W r. 1912 powtórzył te doświadczenia *Eber* (28) i przekonał się, że w mleku pojedynczych małych gospodarstw rzadko znaleść można laseczniki gruźlicy, natomiast bardzo często w mleku mieszanem w większych mleczarniach i w maśle.

Rys. 47.
Postacie normalne, niteczkowate i kolbowate.



Rys. 48.
Postacie rozgałęziające się (tuberculomyces).

Bac. tuberculosis hominis
(pow. 1000 razy).



Rys. 49.
Bacillus tuberculosis hominis
Hodowla gruźlicy ua kartoflu glicer.
(według *Mace*, wielkość naturalna).



Rys, 50.
Bac. tuberculosis hominis
(Hodowla własna, wielkość natur.).

Nie można bez zastrzeżeń jednak doświadczeń na morskich świnkach uogólniać na ludzi, bo—prócz różnicy samych objektów—zachodzi jeszcze ta zasadnicza różnica, że śwince morskiej szczepi się materyał do otrzewny, a człowiek mleko przyjmuje do żołądka i kiszek. Do-

wodem tego mogą być choćby spostrzeżenia *Cliford Albutt* (29) pod Leeds w Anglii: mleko pewnej, notorycznie gruźliczej krowy zawierało dużą ilość laseczników swoistych, ale w mieszaninie z mlekiem krów zdrowych było spożywane przez czas dłuższy przez 20 konsumentów, w tej liczbie 10 dzieci — bez żadnej szkody dla spożywców. W 22 spostrzeżeniach, zanotowanych w r. 1880 przez *Bollinger'a*, również dzieci piły mleko krów gruźliczych i pozostały zupełnie zdrowe. W jakich wypadkach mleko gruźlicze może spowodować gruźlicę u ludzi, spożywających je, i w jakim stopniu potrzebnem jest do zakażenia się usposobienie, predyspozycya ustroju człowieka, pytań tych nie będę tu rozwijał, a zadowolnię się tylko stwierdzeniem faktu, że człowiek *może* zarazić się, jeżeli używa jako pokarmu mleka z lasecznikami gruźliczemi. Fakt ten dostatecznie już został stwierdzony przez doświadczenia i spostrzeżenia wyżej wymienionych i innych badaczy, z których można wymienić następujących: *Brouardel, Johne, Low, Stang, Leonhard, Epstein, Uffelmann, Meyerhoff, Hermsdorff* i w. in.

Prawdopodobnie, nie mniej, lecz więcej w tym kierunku niebezpieczne są *śmietanka, osad mleczny i masło*, ponieważ w produktach tych ilość zarazków jest zwiększoną, jakgdyby skoncentrowaną w porównaniu do ilości ich w mleku. W zakażeniu odgrywa poważną rolę ilość bakteryj gruźliczych: przy nieznacznej ilości tych ostatnich w mleku spożywanie go może nie wywołać gruźlicy przewodu pokarmowego, zwłaszcza u osób dorosłych (*Behring*). Plwocina gruźlicza, naprzykład, po zaszczepieniu podskórnem wywołuje gruźlicę, nawet w rozcieńczeniu 1 : 100.000, podczas gdy przez karmienie zwierząt taką plwociną dodatni wynik otrzymuje się w rozcieńczeniach 1 : 8 (*Bollinger*). Że śmietanka i osad mleczny zawierają bez porównania więcej bakteryj od mleka, wskazałem wyżej (na str. 75 i 76): jeżeli w mleku mieszanem w 17.3% prób znajdują się zarazki gruźlicze, to w śmietance, osadzie i maśle zdarzają się jeszcze częściej (21%) i w większej ilości.

Aby ustalić, czy mleko i masło, sprzedawane w miastach, zawiera laseczniki gruźlicy, należy do badania brać próby z większych mleczarni, gdzie mieszają mleko różnego pochodzenia. Szczegółowe badania (*Kühnau*) wykazały, że jedna krowa gruźlicza może tak dużo zawierać zarazków swoistych, że po zmieszaniu takiego produktu z mlekiem 400 zdrowych krów mleko mieszane posiada własności zakaźne.

Laseczniki gruźlicze w maśle znajdowali następujący badacze:

Ascher (30) . . . . . 7.4%.
Brusaferro 31 (1 raz na 9 badań) . . . . 11.1%.
Roth 32 (2 razy na 20 prób) . . . . . 10%.

Schuchardt (ani razu na 42 próby) . . . . 0%.
Herr (33) . . . . . 11.1%.
Korn 34 (4 razy na 17 badań) . . . . . 23.5%.
Obermüller w 1897 r. (we wszystkich 14 prób.) 100.0%.
Grüning 35 (8 razy na 17 badań) . . . . 47%.
Petri 21 (33 razy na 102 próby) . . . . 32.3%.
Hormann i Morgenroth 36 (3 razy na 10 prób) 30%.
Jäger (37) . . . . . 33.3%.
Obermüller w 1899 r. (38) (8 razy na 10 prób) 80%.
Rabinowicz (39) w 1-ej seryi (ani r. na 80 prób) 0%.
„ w 2-ej „ (2 razy na 15 prób) 13.3%.
„ w 3-ej „ (we wszyst. prób.) 100%.
„ w 4-ej „ (ani razu) 0%.

W Berlinie i Londynie znajdowano też bakterye gruźlicze w margarynie, a także w serze (*Harrison* i in.). *Annet* (40) doszedł do wniosku, że 1) zakażenie gruźlicą może nastąpić drogą przewodu pokarmowego, co się zdarza stosunkowo często. 2) że w maśle laseczniki gruźlicze zachowują swoją zjadliwość 9 do 20 dni i 3) że margaryna też może uledz zakażeniu od zwierząt, od których pochodzi dany tłuszcz lub przez obecność w margarynie zakażonego mleka lub wreszcie z rozpylonej plwociny osób, biorących udział w wyrobie masła.

Wdechanie stanowi naturalną drogę zakażenia człowieka i bydła, o zakażeniu drogą przewodu pokarmowego można tylko wtedy mówić, jeśli zmiany gruźlicze, wykazane przez sekcyę, ograniczają się wyłącznie do narządów jamy brzusznej lub są starsze od zmian w płucach (*Mc. Fadyean John* 41).

Metodyka badania. Istnieje niemało sposobów badania i wyosobnienia laseczników gruźliczych z mleka i masła (sposoby *Ilkiewicza*, *Thörner'a*, *Alessi*, *van—Ketel'a* i in.). Zwykle badanie polega na wykonaniu i zabarwieniu preparatów na szkiełkach, oraz na szczepieniu materyału zwierzętom.

Wykonanie i zabarwienie preparatów składa się z następ. czynności: mleko się centryfuguje, śmietankę i osad z większej objętości mleka przenosi się cienką warstwą na szereg szkiełek przedmiotowych; po wyschnięciu preparatów zanurza się je na 5 — 10 minut w chloroformie w celu usunięcia tłuszczu, później na 1 — 2 min. w wyskoku i przemywa w wodzie (preparaty schną i bez utrwalenia w płomieniu barwią jednym z wielu znanych sposobów *Ziehl—Neelsen'a*, *Gabbet'a*, *Amann'a* lub in.) dla wykazania laseczników gruźliczych. Barwienia różnicowe (sposoby *Honsella, Marcinkowskiego i Pappenheima*), jak i cechy morfologiczne (TBc — laseczniki cieńsze, dłuższe, często po-

przerywane lub z granulacyą) nie zawsze dają podstawę do odróżnienia rzeczywistych od laseczników paratuberkulozy; najważniejsze znaczenie ma szczepienie zwierząt. Świnki przeznaczone do szczepienia muszą być w kilkotygodniowej obserwacyi co do t° i wagi (stwierdzenie normalnego przyrostu).

Szczepienia zwierzętom: mleko centryfuguje się, śmietankę i osad z większej objętości mleka przenosi się do jałowego naczynia; lub w tejże probówce po usunięciu środkowej warstwy mleka, skłóca z wodą w celu rozcieńczenia i wprowadza morskiej śwince 1 do 3 cm. sześć. mieszaniny pod skórę (injekcya do jamy otrzewnej powoduje niekiedy przedwczesną śmierć świnki wskutek zakażenia bakteryami ropotwórczemi (paciorkowce, gronkowce)—zapomocą wyjałowionej szprycki Pravaza. Zwierzęta bada się (waga, t°) przez 4 — 6 tyg.

Wielu badaczy, zwłaszcza w ostatnich czasach, używa do szczepień wyłącznie osadu, który bywa bogatszym w laseczniki gruźlicze, nawet od śmietanki.

Badanie masła na laseczniki gruźlicze odbywa się w ten sposób, że kilkakrotnie (do 3 razy) ogrzewa się je do 40°, później stawia na lód i zdejmuje się warstwę tłuszczową; białawy osad po silnem skłóceniu i ogrzaniu do t° ciała szczepi się zwierzętom. Osad z większej objętości masła powinien być zupełnie wolnym od tłuszczu.

Zdawałoby się, że obie te metody (preparaty i doświadczenia na zwierzętach) są bardzo łatwe do wykonania, tymczasem z biegiem czasu zjawiają się coraz nowe trudności, tak że obie metody są dobre w ręku jedynie bakteryologa, mianowicie dla następujących przyczyn.

Barwienie preparatów polega na tej własności laseczników gruźliczych, iż z trudnością się one zabarwiają, ale — gdy są już zabarwione (rys. 40 i 42) — niełatwo odbarwiają się pod wpływem kwasów mineralnych. Odnośne pierwotne metody opracowali *Koch i Ehrlich*, *Ziehl i Neelsen* i in. Ale następnie znaleziono wiele gatunków bakteryj, obdarzonych podobnemi własnościami: kwasoodporne, choć nie gruźlicze laseczniki wykryli *Schutz*, *Rabinowicz*, *Korn*, *Moeller* i in. Istnieją więc, prócz rzeczywistych, jeszcze też i laseczniki gruźlicze rzekome, które nieraz znajdowano na brzance łąkowej, w nawozie, mleku, maśle i śmietance; rzeczywiste i rzekome należą do wspólnej rodziny (*W. Wesołowski*). W celu odróżnienia gruźliczych od innych kwasoodpornych, próbowano różnych sposobów, naprz. sposobu barwienia metodą Honsella, opartą na różnicy jednych od drugich co do oporności na zabarwienie i odbarwienie. Dalej zalecano (*Fiątkowski* 42) różnicowanie gruźliczych od rzekomych na mocy większej oporności pierwszych względem roztworów formaliny, wreszcie na mocy różnicy morfologicznej. Zdarza się też często, że mleko zawiera bardzo mało swo-

istych bakteryj i dlatego nieznalezienie ich na preparacie nie jest jeszcze dowodem ich nieobecności, jak również wykrycie ich nie daje jeszcze prawa do zupełnie pewnego twierdzenia o ich gruźliczem pochodzeniu. Dlatego więc dla uniknięcia omyłek wykonuje się równocześnie i szczepienia zwierzętom.

Ale i metodyka szczepienia zwierzętom może dawać powód do omyłek, w ostatnich bowiem czasach *Moeller* znajdował laseczniki rzekomo-gruźlicze w gruzełkach u bydła rogatego. Zbliżony obraz chorobowy u szczepionych zwierząt mogą, prócz gruźliczych, dawać też i bakterye kwasoodporne, uważane za nieszkodliwe (*Petri* 21), tak iż nieraz bywa sprawą niełatwą odróżnienie laseczników rzekomych od rzeczywistych. Do ostatecznego wyjaśnienia istnieją cztery sposoby: 1) szczepienie do przedniej komory ocznej, 2) postępowe przeszczepiania narządów, dotkniętych gruźlicą, na nowe świnki morskie lub lepiej króliki, 3) własności kultur i 4) różnicowanie na drodze odczynów biologicznych (serodyagnostyki). Jedna metoda nie jest wystarczającą, i dlatego bakteryolog opierać się musi na różnych metodach równocześnie. Taka ostrożność jest niezbędną, tembardziej, że w maśle laseczniki rzekomo-gruźlicze znajdują się niezmiernie często (28.7% *Rabinowicz*, 52.9% *Petri*).

Wspólną cechą laseczników gruźliczych i rzekomo-gruźliczych jest kwasoodporność oraz jednakowy lub podobny obraz chorobowy (gruzełki) u tych zwierząt, dla których są chorobotwórczemi. Cechą wspólną rzekomych jest zdolność ich hodowli do rozwoju w pokojowej temperaturze, do czego laseczniki gruźlicze nie są zdolne. Wogóle wzrost kultur rzekomych jest znacznie szybszym od rzeczywistych. Wszystkie bakterye kwasoodporne są względnemi beztlenowcami, nie rozrzedzają żelatyny, nie wytwarzają gazu. Co do poszczególnych gatunków, to należy zwrócić uwagę, że *bac. smegmatis* zdarza się w podwójnej postaci (tuberkuloid i diphteroid), i że zabarwione preparaty nieco łatwiej odbarwiają się wyskokiem od laseczników gruźlicy. Wielokrotnie znajdowane w mleku i maśle *bakterye rzekomo-gruźlicze* nie zawsze mają te same cechy: najczęściej zdarzają się laseczniki krótsze i nieco grubsze od rzeczywistych, na agarze hodowle ich mają wyraźnie pomarańczową barwę, w bulionie tworzy się pomarszczona tejże barwy błonka na powierzchni, przyczem samo podłoże nie mętnieje, choć wydziela się wyraźny amonjakalny zapach. Bakterye te są chorobotwórcze tylko dla morskich świnek przez szczepienie wewnątrzotrzewnowe w dużych dawkach: tworzą się gruzełki na otrzewnej, najczęściej zwierzę zdycha po 3 — 8 tygodniach. Działanie bywa o wiele silniejszem, jeżeli równocześnie wprowadza się bakterye razem z masłem.

Natomiast dla człowieka bakterye te nie posiadają cech chorobotwórczych, jak to sam na sobie stwierdził *Herbert.*

Istnieją jeszcze inne bakterye kwasoodporne, jako to trzy gatunki *bac. timothei Moeller* I, II i III, które też znajdowano w mleku i maśle, a także w nawozie i na brzance łąkowej (phleum arvense). Hodowle ich rosną szybko i na zwykłych podłożach, lecz są bez zapachu amoniakalnego; laseczniki te są na kwas bardziej odporne od laseczników gruźliczych. Opisywać tu nie będę kilkudziesięciu gatunków pokrewnych drobnoustrojów, coby znacznie rozszerzyć musiało zamierzone ramy niniejszej pracy, gdyby szczegółowo opisywać laseczniki gruźlicy ptaków, ryb, bakterye kwasoodporne *Karlińskiego, Grancher, Nocard* i bardzo wielu innych badaczów. O różnicach między obydwoma typami — ludzkim i bydlęcym — była już mowa wyżej (p. str. 216).

Po szczepieniu wewnątrzotrzewnowem, najczęściej stosowanem doświadczeniu w każdej pracowni, powstają różnej wielkości gruzełki na otrzewnej, umiejscowiona gruźlica w sieci, śledzionie, wątrobie, mniej w płucach, i zwierzę ginie po 4—8—12-tygodniach. Ze zwierząt laboratoryjnych najbardziej wrażliwe są morskie świnki, a króliki tylko na bakterye typu bydlęcego.

Na IX międzynarodowym kongresie weterynarskim w Hadze (43) *Poels* stwierdził fakt, że zakażenie gruźlicą bydła tylko wówczas ma miejsce, gdy dany osobnik wystawiony jest na ciągłe, w krótkich odstępach czasu powtarzające się zakażenie. Rzadko zaś następujące i nieznaczne zakażenia zazwyczaj kończą się wyleczeniem. To też zwierzęta cierpiące na kliniczną gruźlicę, nastręczają ciągłą sposobność do zakażenia gruźliczego i są stałym rozsadnikiem zarazy i, jako takie, powinny być bezwzględnie niszczone. Natomiast zwierzęta z gruźlicą ukrytą nie przynoszą szkody otoczeniu.

Tuberkulina. Na pierwszy rzut oka zdaje się do walki z gruźlicą bydła zupełnie wystarczającem odosobnić zdrowe zwierzęta od chorych, aby powstrzymać lub przynajmniej zmniejszyć szerzenie się tej strasznej choroby wśród zwierząt. Lecz środek tak prosty w zasadzie, jest niełatwym do urzeczywistnienia: niema nie trudniejszego, jak rozpoznanie gruźlicy *w pierwszych okresach choroby.* Dzięki tuberkulozie, wynalezionej przez *Roberta Kocha* w roku 1890-ym, można z wielką ścisłością wskazać na istnienie gruźlicy u bydła, nawet w razie bardzo świeżych i umiejscowionych gruzełków, których nie można jeszcze rozpoznać na mocy przejawów klinicznych. Nawet najwięcej doświadczeni specyaliści nie zawsze mogą rozpoznać gruźlicę u bydła

w pierwszym okresie, a dla prawidłowej walki z tą plagą właśnie bardzo ważnem jest poznać ją jaknajwcześniej.

Pod nazwą „tuberkuliny“ istnieją różnego rodzaju preparaty, których ogólną charakterystykę stanowi to, że przygotowane są z hodowli laseczników gruźliczych, i że zawierają ciała ich w mało zmienionym stanie. Substancye te nie należą do rzędu właściwych toksyn, lecz — zależnie od sposobu przygotowania — są to ciała białkowe, nie wrażliwe na nagrzewanie, zbliżone do albumoz (*Kühne* 44), mało zjadliwe dla zdrowego ustroju, ale wywołujące silny odczyn w dotkniętym gruźlicą organizmie.

Dawna tuberkulina *Kocha* (45) przygotowywaną była z hodowli laseczników gruźliczych, wyrosłych w dostępie powietrza i 38° C. w 4%-wym bulionie glicerynowym, który po 6 — 8 tygodniach podlegał wyparowaniu do $^1/_{10}$ pierwotnej objętości i przecedzony był przez filtr glinowy.

W roku 1897 spostrzegł *Koch* (46), że martwe laseczniki gruźlicze pozostają bardzo długo niezmienione w ustroju i nie podlegają rezorbcyi: dopóki kształt bakteryj nie uległ zmianie, nie można uzyskać odporności względem gruźlicy, z chwilą zaś rozpadu laseczników następuje nieznaczna bakteryobójcza odporność. Dlatego też chcąc szybciej zbliżyć się do zamierzonego celu, Koch zaczął rozcierać i miażdżyć ciała bakteryj mechanicznie po uprzedniem wysuszeniu ich. Przenosił następnie masy te do wody przekroplonej i centryfugował wielokrotnie. Osad, tworzący się po centryfugowaniu, suszy się, rozciera w moździerzu, obrabia wodą, centryfuguje i t. d. Otrzymuje się szereg przezroczystych płynów, z których pierwszy „TO“ jest rozpuszczalny w glicerynie, nie jadowity i prawie bez wartości uodporniającej, a dopiero drugi i następne centryfugaty „TR“ w odpowiednich dawkach i stopniowaniu mają mieć wartość uodporniającą i leczniczą. Do wyrobu „TR“ używa się młodych hodowli, suszy je w próżni i zabezpiecza od światła. W celu utrwalenia dodaje się 20% gliceryny.

W następnej znów pracy (47) *Koch* opracował nową metodę tuberkuliny. Miażdży mianowicie 0.1 grm. wysuszonych na proszek laseczników gruźliczych w moździerzu, dodaje 0.5 kwasu karbolowego i 0.85 fizyol. roztworu soli na 100 ctm. sz. Następnie centryfuguje 6 minut, zlewa płyn z ponad osadu i rozcieńcza go 10-krotną objętością tegoż roztworu, tak iż w końcu 1 litr wyciągu zawiera 0.1 laseczników gruźliczych, wreszcie dodaje surowicy aglutynującej. Tak przygotowana tuberkulina służy tylko do celów rozpoznawczych, nie leczniczych.

W praktyce jednak okazało się (*Jochmann*), że wbrew założeniu nadmierne rozpylanie i mielenie utrudnia wchłanianie i zwiększa nacieczenie. W końcu *Koch* zaczął hodować laseczniki TBc na bezbiałko-

wych podłożach, kultury przesączać i zgęszczać do $^1/_4$ pierwotnej objętości. W tuberkulinie *Beraneck'a* wykluczone są z podłóż albumozy, a bakterye skłócane z 1% kwasem ortofosforowym.

Obecnie (48) przygotowują tuberkulinę w Instytucie Berlińskim (Kais. Gesundheitsamt) w nast. sposób: Część śledziony gruźliczej świnki morskiej szczepi się w podłożach surowiczych, zawierających $2^1/_2$% gliceryny, po 14—21 dniach przenosi się do nowego podłoża, a w dalszych pasażach i do bulionu w kolbach Erlenmeyera. Kultury bulionowe z dobrym wzrostem na powierzchni podłoża w ciągu 1 godziny wyjaławiają się w aparacie Kocha w celu zabicia laseczników i następnie w porcelanowych miseczkach na kąpieli wodnej (100°) zgęszcza ją do $^1/_{10}$ pierwotnej objętości i wreszcie przesącza ją przez podwójny sączek w celu uwolnienia tuberkuliny od pozostałych ciał laseczników. Kontrola siły tuberkuliny polega na szczepieniu jej w ubywających dawkach kilku gruźliczym świnkom morskim: w 8 do 10 tygodnia po zakażeniu gruźlicą wystarczy 0.01 grm. tuberkuliny do zabicia ich; dla świnek w okresach wcześniejszych gruźlicy (4 — 5 tygodni po zakażeniu) dawka śmiertelna tuberkuliny wynosi 0.2—0.3, a 0.5 grm. nie zawodzi nigdy. Jeżeli więc wprowadzić 0.5 grm. tuberkuliny śwince morskiej, zakażonej przed 4 tygodniami, to zwierzę zdycha, o ile tuberkulina posiada czynną własność. Najmniejsza dawka tuberkuliny, wystarczająca do zabicia w ciągu 24 godzin po zaszczepieniu podskórnem gruźliczej świnki, nazywa się *mianem* (titr). W instytucie tym zwykle preparat ten posiada miano = 0.1 — 0.2. Preparat powyższy jest więc t. zw. tuberkuliną pierwotną Kocha (Alt-tuberkulin).

Badania nad naturą jadu laseczników gruźliczych doprowadziły *Ruppel'a* (49) do wniosku, że przesącze ich nie zawierają żadnych ciał swoistych, lecz jedynie albumozę, deuteroalbumozę. Dotychczas nie udało się z laseczników gruźliczych otrzymywać swoistych toksyn, zbliżonych do błoniczych (50) Z rozmiażdżonych bakteryj wydzielił Ruppel kwas nukleinowy, zawierający 9.42% fosforu (kwas tuberkulinowy) oraz jadowitą protaminę (tuberkulozaminę). Kwas tuberkulinowy jest $3^1/_2$—4 razy bardziej zjadliwy od starej tuberkuliny. Prócz tuberkuliny starej i nowej zjawił się szereg zbliżonych preparatów, przygotowanych przez różnych bakteryologów, jakoto tuberkulocydyna *Klebs* („TC"), tuberkulina wodna *Maragliano*, oxytuberkulina *Hirschfelder*, tuberkuloplazmina *Buchner* i *Hahn*, tuberkulol — *Landmann*, tuberkulobaktericydin *Tatsubasuro— Yabé* i w. in. (*Denys*, *Maksutow*, *Vesely*, *Gouel*, *Noguchi*, *Jessen*, *Ishigami* i in.).

Badając wrażliwość królików na martwe prątki gruźlicy, *Dębiński* (51) spostrzegł, że przez wstrzykiwanie śródżylne coraz silniejszych dawek, możliwem jest przyzwyczajenie królików nawet do dawek śmier-

telnych. Martwe prątki, wstrzykiwane nawet w olbrzymich dawkach pod skórę, do otrzewnej lub do żył, nigdy nie zabijają szybko królika: zwierzę zdycha dopiero po upływie kilku tygodni lub miesięcy w mniejszym lub większym stopniu wycieńczenia.

W ostatnich latach niejednokrotnie wyrażano obawę, czy wstrzykiwanie tuberkuliny nie może uruchomić laseczników TBc z utajonych ognisk gruźliczych. Obawę tą usuwają wnioski z pracy nowej (1916) *Möllers'a i Oehler'a* (52), wykonanej w Inst. Rob. Kocha w Berlinie. Zbadano krew 52 pacyentów w różnych okresach choroby; krew zebraną z żyły w ilości 2—3 ctm. sz. szczepiono podskórnie 3 świnkom, ogółem 66 św.: u żadnej z nich na sekcyi nie było objawów gruźliczych. Pomimo, że 32 pacyentów krew badano 2-krotnie (przed injekcyą tuberkuliny i na wysokości reakcyi), ani razu nie nastąpiła „mobilizacya" laseczników Kocha.

Wspomnę tu, że wydają mi się niewiarogodne wyniki pracy *Suzaki i Takaki* (53), według których we krwi można prawie zawsze wykryć laseczniki Kocha u osób, które reagują na odczyn Pirqueta, choćby nie mieli jawnej ani utajonej gruźlicy?

Odróżniać należy różne właściwości tuberkuliny — leczniczą, rozpoznawczą i zapobiegawczą. Pierwszej poruszać tu nie będę (54). W rolnictwie i mleczarstwie donioślejsze znaczenie nabrała tuberkulina, jako *środek rozpoznawczy* gruźlicy, zwłaszcza bydła. Jeżeli zwierzę dotkniętem jest gruźlicą, to reaguje na wstrzykniętą tuberkulinę znacznem podniesieniem się ciepłoty; reakcya ta u zwierząt zdrowych nie zjawia się. W postaci przezroczystego płynu tuberkulina długo może w chłodzie i ciemności zachować swe własności; rozcieńczona zaś przechowuje się niedługo. Rozcieńczona 0.5% wodą karbolową lub wodą zwykłą jałową w stosunku 1 : 10, wprowadza się pod skórę zwierzęcia badanego w ilości 0.5—1.0 cent. sz. (licząc tuber. nierozcieńczonej) zwierzętom starszym, 0.2—0.3 młodszym, 0.1 cielętom. Szczepi się zwierzęta podskórnie na szyi; szpryce i naczynia do rozcieńczenia muszą być uprzednio wyjałowione w gotującej się wodzie, ale skóry w miejscu injekcyi nie odkaża się (*Titze*). U chorych zwierząt reakcya przejawia się po upływie 5—7, często dopiero 10—16 godzin przez stopniowe podwyższenie temperatury, przynajmniej o 1° (*Eber*), co trwa 2—3 godziny, rzadko dłużej, —do 1.4° (*Nocard*)—1.5° (*Ostertag*). Ponieważ wewnętrzna ciepłota normalnych zwierząt dochodzić może u bydła do 39,5, u 6 miesięcznych cieląt do 40° C., więc za odczyn dodatni uważa się wzrost t° nad ciepłotą, jaką zwierzę wykazywało przed szczepieniem. Reakcya u cieląt uważa się za dodatnią, jeżeli t° dojdzie do 40.5°. Rozcieńczanie tuberkuliny $^1/_2$% karbolem stosuje się wtedy, jeżeli część preparatu ma być przechowana, do natychmiasto-

wego zaś użycia wystarczy rozcieńczenie czystą przegotowaną wodą. Prócz tego, daje się zauważyć przyspieszone tętno, niepokój i drzenie, niekiedy biegunka, również brak apetytu i zmniejszona 3 do 15% ilość mleka. Zjawiska tego niema w tym razie tylko, jeśli zwierzęciu niedawno wstrzykniętą już była tuberkulina z tym lub innym wynikiem. Część bydła gruźliczego, szczepionego tuberkuliną, w ciągu miesiąca przestaje reagować na następne szczepienia, z czego korzystają niekiedy handlarze, szczepiąc zwierzęta na pewien czas przed sprzedażą. Fakt ten, ważny teoretycznie i praktycznie, znalazł wyjaśnienie w doświadczeniach *Nocard'a, Vallée* (55) i *Kiessig'a* (56), odgrywa rolę czas reinjekcyi: po 24 — 48 godzinach reaguje zaledwie $^1/_3$, po 8 dniach $^1/_2$, po 14 dniach $^2/_3$ zwierząt, po 25—30 dniach reagują ponownie wszystkie. Do 2-ej injekcyi stosować trzeba większe dawki tuberkuliny i mierzyć t° od 2-ej do 20 godziny po zaszczepieniu (odczyn jest po drugiem słabszy, niż po pierwszem). Dlatego też w kwarantannach mierzą t° dwukrotnie przed szczepieniem (na 6 i 10 godzin przedtem) i czterokrotnie po injekcyi — w 9, 12, 15 i 18 godzin, w celu porównania temperatur maksymalnych. Dawki wynoszą 0,5 ctm. sz. nierozcieńczonej tuberkuliny dla starszego, 0,25 dla młodszego bydła, 0,1 dla cieląt; przed samą injekcyą rozcieńcza się tuberkulinę w 9-krotnej objętości $^1/_2$%-wego wodnego roztworu karbolu. Pomimo tych ostrożności, jak niedawno podają *Zwieck i Tietze* (1913), w kwarantannach zaledwie 0.5% sztuk reagowała, w rzeźniach stwierdzono później 30—40% gruźliczych! Stąd - wskazówka, że zwierzęta należałoby przed injekcyą tuberkuliny wytrzymać pod obserwacyą w ciągu 30 dni, jeżeli zachodzi podejrzenie, że sprzedający zaszczepił już tuberkulinę.

Dawniej przypuszczano, że drogą zaszczepienia tuberkuliny można udzielić zwierzęciu gruźlicę i szerzyć ją w taki sposób; mylny ten pogląd został już sprostowanym przez *Eber'a, Bang'a, Voges'a* i in. Zdrowym zwierzętom tuberkulina nie może przynieść żadnej szkody, chore zaś przychodzą do siebie w przeciągu kilku dni po szczepieniu. Co się tyczy wpływu takich szczepień na własności mleka, to udowodnionem jest przez *Faber'a* i *Fehsenmeier'a* (57), że—popierwsze—u krów reagujących może nastąpić po tuberkulinie krótkotrwałe zmniejszenie wydajności mleka, lecz już po upływie kilku dni, równocześnie z ustąpieniem gorączki, ilość mleka się zwiększa i powraca do stanu prawidłowego; a powtóre, u niereagujących krów, tj. u zdrowych, tuberkulina wcale nie wpływa ani na ilość, ani na własności mleka. Powrót do normy następuje już po 3 dniach, co stwierdzili różni badacze, jak *Möbius, Müller, Noack* (58) i in.

Gorszy wpływ ma wywierać tuberkulina na bydło rzeźne, w miej-

scu szczepienia bowiem zagnieżdżają się nieraz drobnoustroje ropotwórcze, wskutek czego część mięsa bywa nie do użytku.

Czyniono zarzuty, że tuberkulina nieraz daje mylne wskazówki. Tak, naprz., w kwarantannach, urządzonych na pograniczu Prus, znaleziono, że ze 100 sztuk reagujących było 88 gruźliczych, a 12 zdrowych, a na 100 sztuk, nie wykazujących wyraźnego odczynu, było około 12, dotkniętych gruźlicą, zatem omyłka w jedną i drugą stronę wynosiła 12%. *Röder* cyfrę tę obniża do 10%. Lecz *Voges* na 7327 badań mylnie rozpoznał gruźlicę tylko 204 razy, czyli 2.78%, *Bang* (59) z olbrzymiej ilości doświadczeń omylił się tylko trzy razy, *Nocard* — raz jeden. Stąd można wywnioskować, że ilość omyłek w rzeczywistości jest o wiele mniejszą od cyfr, wyżej przytoczonych: według *Johne*, *Beck'a* i in., cyfra ta nie przekracza 4—6%. Prawdopodobnie, w wielu wypadkach przypuszczano mylne rozpoznanie tylko z powodu następnie wykonanej niedokładnej sekcyi i braku badań bakteryologicznych (60), tam gdzie miała miejsce gruźlica. Według słów *Stenström'a* (61), w liczbie ogromnej ilości badań z pomocą szczepienia tuberkuliny w Hamra (Szwecya) ani razu nie zdarzyła się żadna omyłka.

Według spółczesnego stanu wiedzy (62), w 92—98% reagujących na tuberkulinę sztuk stwierdzić można gruźlicę po zabiciu ich. Jeżeli zaś część zwierząt gruźliczych nie reaguje na tuberkulinę, to chodzi albo o daleko posuniętą sprawę gruźliczą, łatwą do rozpoznania klinicznego i bakteryologicznego albo też o dawniej przebyte małe otorbione ogniska nieczynne, albo wreszcie w tych wypadkach zastosowano niedawno próbę tuberk. w celu wprowadzenia w błąd nabywcę.

Tuberkulina ma bezwarunkowo wysoką wartość rozpoznawczą, o ile jest wykonaną umiejętnie, zwłaszcza jeżeli zwróconą jest uwaga na uprzednią normalną ciepłotę danego zwierzęcia, ponieważ i u zdrowych zwierząt w warunkach normalnych wahania ciepłoty bywają dość znaczne, od 38° do 39.5° C. Pruskie ministeryum rolnictwa za reagujące i za podejrzane co do gruźlicy uznaje takie sztuki, które przed zastosowaniem tuberkuliny okazują ciepłotę, nie wyższą ponad 39.5° C., a po zastrzyknięciu temperaturę, przewyższającą 39.5° C., o ile różnica pomiędzy najwyższą ciepłotą przed i po zastosowaniu tuberkuliny wynosi przynajmniej 1° C. U cieląt zaś odczyn bywa silniejszym, temperatura podnosi się powyżej 40° C., a różnica ciepłoty przed i po szczepieniu wynosi przynajmniej 1° C.

Wadą tuberkuliny jest ta okoliczność, że siła odczynu, występującego po zastrzyknięciu, nie stoi w ścisłym związku z objawami klinicznemi i anatomo-patologicznemi, tj. zdarza się nieraz, że silnie reagujące zwierzęta okazują małe zmiany gruźlicze, a w innych przypadkach

krowy z prosówką ogólną lub gruźlicą wymienia czasami reagują słabo. Takie przypadki cytuje *Kuhnau* (63).

Stosowanie tuberkuliny w celu rozpoznania gruźlicy bydła, jako systematyczny sposób walki z tą plagą, wprowadził *Bang*. Metoda tuberkulinowa, jako środek do stwierdzenia gruźlicy, nie pozostawia obecnie żadnych wątpliwości, mówi *Barthel*. Metoda ta już niemałą przyniosła korzyść: zapomocą niej Bang, naprzykład, stwierdził gruźlicę u 38.7% z liczby 53.303 badanych krów, *Boeck* u 54% z 2.508 ludzi; przytem zauważyć należy, że zarówno w tych, jak i innych wypadkach choroba rozpoznaną była tak wcześnie, jedynie dzięki tuberkulinie, lecz nie objawom klinicznym. O próbach tuberkulinowych, stosowanych w wielu oborach zagranicą i w niewielu w Polsce mowa była w rozdz. VII. Korzyści metody Banga polegają na wczesnem rozpoznaniu choroby i wcześnem odosobnieniu chorych sztuk.

Na 8-ym międzynarodowym kongresie weterynarskim w Budapeszcie w r. 1905 *Bang* (64) z Kopenhagi przedstawił następujące wnioski: 1) Niezbędnie potrzebną jest walka z gruźlicą bydła. 2) Dobrowolne zwalczanie gruźlicy bydła przez właścicieli jest możliwem do przeprowadzenia i powszechnie zalecanem. Polega ono na możliwie wczesnem zabijaniu gruźliczych zwierząt oraz starannem zabezpieczeniu od zarażenia cieląt i reszty sztuk. Dobrowolne zwalczanie gruźlicy bydła powinno być przez państwo popartem drogą prawodawczą oraz przez szerzenie prawidłowych poglądów na naturę gruźlicy, sposoby zakażenia i znaczenie próby tuberkulinowej. Do zwalczania gruźlicy zwierząt domowych zalecać należy stosowanie próby tuberkulinowej, jako najlepszego dotąd środka rozpoznawczego. Wyrób tuberkuliny musi znajdować się pod kontrolą państwową, a wydawać ten środek trzebaby wyłącznie weterynarzom. 3) Zaleca się państwowe zwalczanie gruźlicy: zawiadamianie przez weterynarzy o każdym stwierdzonym przypadku gruźlicy, usuwanie niebezpiecznych dla otoczenia gruźliczych zwierząt i państwowe wynagradzanie szkód, stąd wynikłych, wzbronienia sprzedaży mleka mieszanego z różnych obór w niewyjałowionym stanie.

Na tymże kongresie *de-Jong* na mocy wieloletnich badań orzekł, że *gruźlica bydła jest bezwarunkowo niebezpieczną dla ludzi i że laseczniki gruźlicy u ludzi i gruźlicy u zwierząt* są *identyczne*, pomimo różnicy w stopniu zjadliwości: pod tym względem za niebezpieczne uważać należy nietylko mleko i mięso gruźliczych sztuk, ale i atmosferę zwierząt, zawierającą swoiste bakterye. Chorobę tę bydła rogatego zwalczać trzeba nietylko z punktu widzenia rolniczego, ale i hygienicznego. Dlatego też nie można poprzestać na dobrowolnej inicyatywie hodowcy: koniecznym jest przymus państwowy, polegający

na registracyi niebezpiecznie gruźliczych zwierząt, zabijaniu ich ze zwrotem odszkodowania właścicielom. Państwowe środki odnosić się winny i do mleka. Należy popularyzować wśród rolników sposoby zwalczania gruźlicy. Tuberkulina jest doskonałym sposobem rozpoznania gruźlicy bydła.

Wzmiankowałem wyżej o badaniach *Poels'a*, według którego niebezpieczne dla otoczenia są zwierzęta z otwartą cz. kliniczną gruźlicą, natomiast gruźlica ukryta nie może być szkodliwą. Na tym fakcie opiera się wyższość metody *Ostertag'a* nad metodą *Bang'a* tłumienia gruźlicy, ponieważ ta ostatnia metoda nie da się przeprowadzić na wielką skalę. Plan *Poels'a* jest następujący:

1. Tłumienie gruźlicy, jako akcya ze strony rządu, musi być zastosowane we wszystkich krajach — przez wywłaszczanie i zabijanie zwierząt *klinicznie chorych na gruźlicę.*

2. Należy starać się o wychów cieląt, wolnych od gruźlicy, przez żywienie ich mlekiem pasteryzowanem.

3. Zwierzęta. zwłaszcza cielęta, muszą być chowane w czystych, jasnych i przewiewnych oborach i puszczane codziennie na kilka godzin na suche, słoneczne okólniki.

4. W każdym kraju powinna znajdować się centralna stacya państwowa do badań nad gruźlicą.

5. We wszystkich zakładach weterynaryi należy nauczać gruntownie rozpoznawania gruźlicy — przedewszystkiem klinicznie.

Na wzór instytutu Poels'a w Rotterdamie, krakowskie towarzystwo rolnicze domagało się od rządu krajowego w r. 1911 (65) utworzenia w Krakowie Stacyi doświadczalnej w celu systematycznych badań nad chorobami zakaźnemi zwierząt i wyrobu szczepionek, surowic i środków odkażających.

Niektóre państwa od niedawnego czasu przystąpiły już do energicznego zwalczania gruźlicy bydła: Dania od roku 1893, Norwegia 1894, Belgia 1895, Szwecya 1897, Francya 1898, Holandya 1905. Środki zapobiegawcze w Rosyi redukują się do nic nie znaczących rozmiarów. W Królestwie Polskiem nie poszliśmy dalej poza nielicznemi badaniami, które nie dały wyników realnych, bo krów reagujących nigdzie z obór nie usunięto, i poza wysiłki pojedynczych jednostek, nawołujących i popularyzujących. Zajęła się teoretycznie też przed kilku laty tą sprawą u nas Sekcya rolna towarz. popier. przemysłu i handlu, Sekcya hodowlana C. T. R., ale sprawa walki z gruźlicą nie posunęła się ani o krok jeden. Bo też sprawa ta nie jest łatwą do przeprowadzenia, tembardziej że dałaby wyniki dodatnie tylko w takim razie, o ile:

1) Akcya ta przeprowadzoną byłaby na wielką skalę, tj. objęła jeżeli już nie kraj cały, to przynajmniej znaczną część jego, a próby tuberkulinowe dokonane zostały zarówno w dużych jak i we wszystkich małych oborach i poparte przez badania kliniczne i bakteryol.

2) Akcya była zastosowaną pod przymusem rządu polskiego, a kontrolą społeczeństwa, z odszkodowaniem wszelkich wynikających stąd strat.

3) Próby tuberkulinowe wykonane były przez fachowców weterynarzy z naukową dokładnością, lecz nie szablonowo.

4) Równocześnie zostałyby urzeczywistnione zarówno stała kontrola nad mleczarstwem, jakoteż i wszelkie inne postulaty hygieny społecznej.

5) Na sprzedaż szłyby jedynie zwierzęta zdrowe, a chore tylko na rzeź; w tym celu dla zwierząt, idących na sprzedaż, szczególniej krów, musiałyby istnieć kwarantanny, podczas której winnyby znaleść zastosowanie szczepienia tuberkuliny, badania bakteryologiczne mleka, w pewnych razach i wydalin krowich, wreszcie badania weterynaryjne. Sprzedający winni okazywać kupującym wiarogodne świadectwa o stanie zdrowia danego zwierzęcia. Urzeczywistnienie zaś tych 5 warunków to sprawa bardzo trudna.

Na inicyatywę prywatną też liczyć nie można wcale, hodowca bowiem nie interesuje się gruźlicą bydła w swojej oborze z tej prostej przyczyny, że choroba ta ma przebieg przewlekły i nie robi gwałtownych spustoszeń: gdyby czyniła takie spustoszenia i pociągała za sobą takie raptowne ofiary, jak naprz. zaraza płucna u bydła, to niewątpliwie akcya, mająca na celu stłumienie gruźlicy, miałaby większe szanse powodzenia.

Walkę z gruźlicą w poszczególnych oborach, lecz nie akcyę zbiorową, proponuje *Kiszkel* (66) w następujący sposób:

„Walkę z gruźlicą w odzielnem gospodarstwie zapoczątkować powinniśmy od stwierdzenia — czy obora jest wolną od tej choroby, czy też jest już zakażoną? Stwierdzić to bardzo łatwo za pomocą tuberkuliny. Gdy tuberkulina wykaże, iż w oborze znajduje się choćby niewielka liczba osobników chorych na gruźlicę, wtedy zalecić możemy postępowanie następujące.

Na zasadzie reakcyi tuberkulinowej zwykle możemy podzielić daną oborę na trzy części tj. osobników zupełnie zdrowych, podejrzanych o gruźlicę i stanowczo chorych. Do pierwszej kategoryi zaliczamy zwierzęta, które nie wykazały odpowiedniej reakcyi na tuberkulinę, t. j. u których po zastrzyknięciu tuberkuliny ciepłota ciała nie podniosła się wyżej po nad 0.5 do 1.0° C. Do drugiej grupy, podejrzanych o gruźlicę, zaliczamy osobniki, u których po zastrzyknięciu tuberkuliny

temperatura podniosła się wyżej nad 1.0 i nie wyżej po nad 1.5 C°. Nakoniec do ostatniej kategoryi chorych powinny być zaliczane zwierzęta, które wykazały reakcyę wyższą ponad 1.5 C°.

Grupę pierwszą—osobników zdrowych — powinniśmy niezwłocznie oddzielić i pomieścić w oborze nowej lub niezajmowanej poprzednio przez bydło rogate. Styczność tej grupy ze zwierzętami podejrzanemi i choremi powinna być bezwarunkowo przeciętą t. j. zwierzęta zdrowe powinny być pojone oddzielnie i obsługiwane przez ludzi, nie mających styczności z choremi osobnikami. Tu także zaznaczyć należy, że do obór zdrowych powinien być wzbroniony wstęp ludziom (służbie), chorym na gruźlicę, ponieważ plwociny ludzi mogą być przyczyną zakażenia gruźlicą bydła. Zwierzęta podejrzane i chore powinny być stopniowo, o ile na to pozwolą stosunki danego gospodarstwa, wyprzedawane na rzeź i przez to usunięte na zawsze.

Rozpoczynając walkę z gruźlicą, powinniśmy pomyśleć o zabezpieczeniu się od wprowadzenia do obory nowej zarazy. W tym celu, kupując do obory partyę bydła, powinniśmy przekonać się, czy zwierzęta są zdrowe. Przekonać się zaś o tem można również jedynie za pomocą zastrzyknięcia wszystkim osobnikom tuberkuliny. Postępowanie takie jest o tyle ważnem i zbawiennem, iż naprzykład w sąsiednich Niemczech nikt nie kupi do chowu i nie wprowadzi do własnej obory bodajby jednej krowy, nie przekonawszy się, jak dany osobnik reaguje na tuberkulinę. Gospodarstwa zaś znane, sprzedając bydło, dołączają odpowiednie świadectwo, stwierdzające, iż dane sztuki po wypróbowaniu tuberkuliną okazały się zdrowemi. Importowane do nas przez Sosnowiec i Granicę oddzielne egzemplarze bydła rasowego zawsze są zaopatrzone w podobne świadectwa.

Przeprowadzając takie środki ostrożności, jednocześnie należy zwrócić baczną uwagę na bydło, należące do służby folwarcznej. Wiadomo wszystkim, jaki chłop nasz czuje nieprzezwyciężony pociąg do włóczenia się po jarmarkach i targach, gdzie odbywa się ciągły handel bydłem. Chłop ze służby dworskiej chętnie kupuje na targu krowę chudą, wyniszczoną, mając nadzieję odżywić ją na dworskiej paszy. Nie trudno sobie wyobrazić, jakie niebezpieczeństwo przedstawiają podobne egzemplarze bydła, kupowanego przez służbę na targach (*Kiszkel*).

Zastosowanie kwarantanny i przymusowego szczepienia tuberkuliny w Niemczech do bydła przywozowego, głównie z Danii, i wogóle szereg utrudnień sprawiły, że przed wojną duńczycy wysyłali tylko mięso bite do Niemiec, co spowodowało zastój w handlu bydłem i podrożenie mięsa, dotkliwie dające się uczuwać ludności i powodujące ciągłe skargi i interpelacye w parlamencie w sprawie otwarcia granicy

dla bydła. To samo można powiedzieć o innych krajach, gdzie utrudnienia przywozu bydła dotkliwie uczuwać się dają całemu ogółowi.

Środków przymusowych i radykalnych chwyciły się już niektóre państwa (Belgia) i stany (Stan Massachusetts w Stanach Zjedn. Ameryki) i—pomimo ustawy państwowej, pomimo przymusowego szczepienia tuberkuliny w oznaczonych odstępach czasu, zabijania sztuk reagujących i milionów, wydawanych corocznie na indemnizacyę strat, sprawa wcale nie posunęła się ku lepszemu, odsetka krów gruźliczych nie zmniejszyła się zgoła i taka szeroka akcya nie wydała, niestety, pomyślnych rezultatów.

Sądzę, że na mocy powyższych danych już obecnie można być pewnym, że zwalczanie gruźlicy bydła metodą Banga w Królestwie Polskiem nie da się osiągnąć. Na indemnizacyę strat kraj nasz jest zbyt ubogim, i dlatego też nawet łudzić się nie można, aby w ten sposób można było pomyślnie u nas zwalczyć gruźlicę bydła, jak nie udało się to w innych krajach, a nawet w ojczyźnie Banga — Danii. Pięciu warunków skutecznej akcyi nie da się przeprowadzić w całej ich rozciągłości, a skoro sprawa natrafia na przeszkody nie do przezwyciężenia, więc było by lekkomyślnością wielką narażać ubogi nasz kraj na marnowanie sił narodowych, na kosztowne a ryzykowne przedsięwzięcie. Natomiast zalecać można by, aby *obory większe, dostarczające mleko do stałych instytucyj, do mleczarń zbiorowych, szpitali, do „Kropli Mleka“ wprowadziły badanie* (tuberkulina, metody kliniczne i bakteryologiczne) *zwierząt i wyrugowały sztuki chore, a to dlatego, aby przynajmniej instytucye, dostarczające mleka chorym i niemowlętom, zapewnić mogły tym spożywcom dobry, wolny od zarazków produkt.* Pozatem, *byłoby też pożądanem, aby w kraju tą drogą powstały obory zarodowe, wolne od gruźlicy, dostarczające na sprzedaż zwierzęta wyłącznie zdrowe.*

W roku 1898 *Bujwid* (67) opracował memoryał w sprawie zapobiegania rozszerzaniu się gruźlicy, w którym wylicza sposoby walki z tą plagą, głównie metodę Banga i mówi: „Czas już wielki, ażeby jakieś środki przedsięwziąć dla zwalczenia złego. Inne kraje już w obecnej chwili w tej sprawie nas wyprzedziły. Nie możemy pozostać w tyle, gdyż inaczej odbije się to niekorzystnie nietylko na naszej zdrowotności, ale nawet, na co bardzo usilnie zwracam uwagę, i na naszem gospodarstwie rolnem. Wobec środków, przedsięwziętych do zwalczania gruźlicy w innych krajach, *gdy gruźlica tam zostanie zmniejszona*, bydło nasze może zupełnie stracić wartość na rynkach zagranicznych i hodowcy bardzo wiele stracą materyalnie, a z nimi i dobrobyt całej ludności rolniczej bardzo dobitnie tę sprawę odczuje.

W tym celu rząd powinien ująć sprawę w ręce i dążyć do wypracowania szeregu ustaw przeciw gruźlicy" (*Bujwid*).

Ponieważ metoda Banga okazała się w praktyce, sama przez się, niewystarczającą do zwalczania gruźlicy, jak przekonywa o tem statystyka Belgii, Danii i innych krajów, więc równocześnie odczuwa się potrzebę i innych środków zapobiegawczych.

Jakkolwiek rozpoznanie tuberkulinowe daje znaczne i niezaprzeczone korzyści w walce z gruźlicą bydła, w wypadkach jednak odczynu negatywnego u zwierząt z długotrwałym kaszlem, chorobami wymion, wychudzonych i t. d., należy, zdaniem *Regner'a* (68) ze Sztokholmu — stosować również rozpoznanie kliniczne i bakteryoskopowe. Pragnąc porównać własności tuberkuliny, przygotowanej z laseczników gruźliczych człowieka, z tuberkuliną gruźlicy zwierzęcej, *Kanda* (69) w Tokio wykonał szereg doświadczeń i stwierdził, że w celu rozpoznania gruźlicy bydła rogatego lepiej jest stosować tuberkulinę K, otrzymaną z laseczników gruźlicy bydła, aniżeli tuberkulinę M z hodowli bakteryj tuberkulozy ludzkiej. Jego zdaniem, wewnątrzżylne wstrzykiwania mają pierwszeństwo przed podskórnemi i dają wynik już po upływie 6 — 8 godzin.

Prócz poprzedniej metodyki, stosują też odczyn śródskórny (*Mousu i Mautoux* (70), t. z. intracutireakcya: wstrzykuje się tuberkulinę pod nabłonek w fałdzie u podstawy ogona. Odczyn dodatni u zwierząt gruźliczych objawia się w postaci bolesnego zgrubienia skóry z obrzękiem po 48 godzinach. Na dużym materyale sprawdził *Vallée* (71) i uważa ją za pewną (tylko 5.2% omyłki), choć niekiedy odczyn opóźnia się i występuje po 60 — 70 godzinach. Odnośne badania wykonywali też *Römer* (72), *Foth* (73), *Joseph* (74), *Ligniéres* (75), *Gärtner* (76) i in., a z polskich badaczów *M. Kalter* (77), według którego początek reakcyi przypada w 12 — 48 godz., a maximum odczynu w 48 — 72 godz., a nawet w 96 g. po szczepieniu: w tym czasie traumatyczne obrzęki znikają, a pozostają tylko swoiste. Z innych wniosków *Kaltera* podaję następ.: Najodpowiedniejszem miejscem jest skóra szyi; odczyn zależy od rodzaju, koncentracyi i dawki tuberkuliny; w praktyce wystarcza jednorazowa kontrola w 4 dni po szczepieniu; nie istnieje związek między nasileniem odczynu a stopniem zmian gruźliczych. Odczyn śródskórny u ludzi stosował *L. Bondy*. Metodę tę u zwierząt zaleca *Dalkiewicz* (78), który uważa ten odczyn za tańszy, prostszy i równie czuły i swoisty, jak odczyn podskórny, ale odczyn tuberkulinowy jest tylko środkiem pomocniczym: orzeczenie o istnieniu gruźlicy w formie dla obory niebezpiecznej, tj. otwartej, opierać się musi też i *na badaniu klinicznem* zwierzęcia i *badaniu bakteryologicznem wydzielin* zwierząt, podejrzanych o gruźlicę.

Sekcya XI zjazdu Przyrodników i Lekarzy w Krakowie uznała też szczepienia śródskórne za najdogodniejsze do stosowania w praktyce.

Według *Buczwińskiego* (79), reakcya śródskórna na tuberkulinę wskazuje największą wrażliwość i daje najdoskonalszy sposób odkrycia gruźlicy u zwierząt (nie wywołuje gorączki, ani zaburzeń ogólnych, nie przedstawia żadnej z niedogodności ocznej i skórnej reakcyi, sprowadza do minimum obowiązki operatora i może być stosowany do wszystkich gatunków zwierząt domowych). Uwydatnia się bardzo wyraźnie objawami miejscowemi charakterystycznemi przez grubienie skóry i formowanie obrzęku. Szczepienie doskórne w fałdzie ogonowej ma swoje ujemne strony, zwłaszcza zanieczyszczenie kałem, konieczność podnoszenia ogona i zbytnia cienkość skóry. Dlatego też niektórzy autorzy zalecają wybór szczepienia — skórę małżowiny usznej, łatwiejszą do odkażania i pozbawioną prawie zupełnie tkanki podskórnej (auriculoreakcya) (*Wolff-Eisner* i in.).

Praktyka wskazuje, że tuberkulinizacya ludzi stosowana jest w celu leczniczym, a tuberkulinizacya zwierząt — w celu rozpoznawczym z pobudek ekonomicznych.

*

* *

Tuberkulinizacya, czyli rozpoznawanie gruźlicy z pomocą tuberkuliny, jest tylko pierwszym etapem w racyonalnej walce z gruźlicą, po rozpoznaniu bowiem choroby zaczyna się dopiero właściwe tłumienie jej, a to przez wybijanie sztuk reagujących lub okazujących kliniczne objawy gruźlicy, odosobnianie chorych od zdrowych, dezynfekcyę obór zakażonych, piętnowanie sztuk chorych, zakaz sprzedaży mleka surowego, pochodzącego od krów, dotkniętych gruźlicą ogólną lub wymienia — przy równoczesnym zwrocie wszelkich szkód i strat właścicielom obór. Prócz tego, *należy zabezpieczyć zdrowe zwierzęta od gruźlicy drogą odosobnienia sztuk chorych oraz przez sztuczne uodpornienie cieląt.* Być może, ten ostatni punkt odegra w przyszłości najsilniejszą i najracyonalniejszą rolę w walce z gruźlicą; dlatego też sprawie tej poświęcam więcej miejsca i przytaczam to, co dotychczas w kwestyi odporności wrodzonej i sztucznej przeciw gruźlicy wiadomo.

Odporność wrodzona i nabyta przeciw gruźlicy. Wiadomą jest już oddawna rzeczą, że człowiek posiada odporność na pewne choroby, będące swoistemi i niebezpiecznemi dla zwierząt; wiadomo także, że człowiek i zwierzęta po przebyciu niektórych chorób zakaźnych, stają się odpornemi przeciw tymże chorobom, a znanem już to

było w czasach bardzo odległych, bo w XI i XII stuleciu co do ospy, a w jeszcze odleglejszej starożytności — co do niektórych spraw zakaźnych.

Czas rozpoczęcia szczepienia (wakcynacyi) jest synchronicznym z początkiem szczepienia ospy, ale naukowe zapoczątkowanie i uzasadnienie tych faktów datuje się dopiero od genialnych prac Pasteur'a, pierwotnie z Chamberland'em i Roux'em, a później z Thulier'em. Dalszy krok naprzód wykonali Salmon i Smith, ale największy postęp w nauce o sztucznej odporności zawdzięczać należy pracom takich uczonych, jak Robert Koch, Behring, Ehrlich, R. Pfeiffer, Gruber, Kolle - Wassermann i setki innych, którzy swoje cegiełki dokładali do gmachu wiedzy spółczesnej.

Szczepienia przeciw chorobom zakaźnym mogą być — według klasyfikacyi Ehrlicha—czynne i bierne. Pod nazwą biernej „pasywnej immunizacyi" rozumiemy uodpornianie, w którem dany ustrój nie wytwarza czynnych ciał ochronnych i nie wysila się na pracę, lecz zachowuje się biernie: ciała ochronne wprowadza się do niego gotowe, razem z surowicą czynnie uodpornionych zwierząt. Taka bierna odporność trwa tak długo, jak długo znajdują się w ustroju człowieka (czy zwierzęcia) wprowadzone ciała ochronne; gdy surowica usunięta zostanie, giną wraz z nią i ciała swoiste.

W przeciwstawieniu do powyższej, nabywa ustrój czynnej odporności dzięki czynnej pracy, jako odczyn na pewne bodźce i wyraz wzmożonej działalności komórkowej: rolę tych bodźców odgrywają zazwyczaj zjadliwe, zabite, bądź też tylko osłabione swoiste drobnoustroje, t. zw. szczepionki (wakcyny), a wytworzone ciała ochronne działają swoiście przeciwko temu tylko gatunkowi bakteryj, z którego pomocą były wytworzone.

Swoista czynna odporność może być osiągnięta dwiema drogami— albo przez przebycie danej choroby, albo też przez sztuczne zakażenie. Niezmiernej doniosłości epidemiologicznej jest fakt, że rzeczywista długotrwała odporność zjawia się nietylko po ciężkich przypadkach, ale również często po bardzo lekkim przebiegu i ledwo dających się dostrzedz stanach chorobowych. Zasadnicze twierdzenie, udowodnione przez Brieger'a, Kitasato i Wassermann'a, polega na tem, że zwierzęta można czynnie uodporniać nietylko z pomocą hodowli żywych, ale i zabitych. Zależnie od dozy szczepionki można uodpornić świnki morskie na tygodnie i miesiące od wielokrotnie większej dawki ponad stałą śmiertelną; surowica zwierząt, uodpornionych żywemi lub zabitemi hodowlami, nabiera własności rozpuszczania bakteryj swoistych, które—co łatwo sprawdzić laboratoryjnie — u nieszczepionych przeciwnie rozmnażają się, powodując w końcu śmierć zwierzęcia. Substancye,

które powodują to rozpuszczenie bakteryj, były wykryte i zbadane przez Pfeiffer'a: są to t. zw. *bakteryolizyny*. One właściwie są głównem siedliskiem i przyczyną tej siły odpornej, którą posiada surowica zwierząt uodpornionych. Takież same ciała znajdują się też w surowicy ludzi, którzy przebyli lekką lub ciężką postać duru brzusznego lub cholery, albo którym podskórnie zaszczepiono zabite laseczniki durowe, ewent. mątwiki choleryczne (80—81).

Fakt przytoczony powyżej, że choroba o lekkim przebiegu powoduje nie mniejszą odporność, jak i po ciężkim przypadku, nasunął myśl badaczom, aby uodpornić czynnie zwierzęta przeciw gruźlicy zapomocą małych dawek lub osłabionej wakcyny gruźliczej. Uodpornienie czynne przeciw gruźlicy datuje się od roku 1889, mianowicie od badań *Daremberg'a* (82), który spostrzegł, że króliki i świnki morskie po zaszczepieniu im małych dawek wakcyny stają się odporne względem większych dóz zjadliwych bakteryj gruźliczych. Zbliżony pogląd wypowiedział *Wysokowicz* (83) i in. Próbowano też szczepić królikom osłabioną wakcynę starej hodowli laseczników gruźlicy ptasiej i przechodzono stopniowo po 8 injekcyach aż do materyału zjadliwego: zwierzęta stawały się przez to odporniejsze względem gruźlicy, ale pomimo to ginęły po pewnym czasie wskutek wtórnych objawów w nerkach. Takież same wyniki otrzymano, szczepiąc królikom laseczniki gruźlicy ludzkiej.

Babes w r. 1893 uodporniał różne zwierzęta — psy, króliki i świnki morskie — przeciw gruźlicy, szczepiąc im po kolei tuberkulinę z gruźlicy ptasiej, później stare hodowle, następnie młodsze kultury tejże gruźlicy, dalej tuberkulinę z gruźlicy ludzkiej, stare hodowle, wreszcie świeże zjadliwe kultury gruźlicy ludzkiej w coraz wzrastających dawkach; wprawdzie, po tych doświadczeniach 90 — 95% zwierząt padło, ale pozostałe przy życiu zostały uodpornione przeciw najzjadliwszej gruźlicy. Inni badacze z mniej lub więcej pomyślnym rezultatem uodporniali zwierzęta zapomocą hodowli wyjałowionych, przefiltrowanych, osłabionych w rozmaity sposób; próbowano do tego celu uodporniać przeciw gruźlicy pokrewnemi gatunkami, naprz. gruźlicy ptaków, zimnokrwistych i t. d. Tu też zaliczyćby należało próby czynnego uodporniania zapomocą tuberkuliny Kocha, która odegrała jednak wielką rolę nie profilaktycznego, lecz rozpoznawczego środka.

W r. 1902 *Behring* ogłosił fakt niezmiernie doniosłej wagi, że zaszczepienie dwukrotnie w odstępie 2 miesięcy bydłu rogatemu do żyły szyjnej laseczników gruźlicy ludzkiej zabezpiecza zwierzęta od następnego zakażenia gruźlicą. Jako materyał do szczepień używa się roztarta w jałowym moździerzu kultura laseczników gruźliczych i następnie przygotowana z nich zawiesina w fizyologicznym roztworze

soli. Sposób przygotowania musi być ściśle aseptyczny, tj. taki, aby do materyału szczepiennego nie mogły się dostać obce zarazki chorobotwórcze lub ropotwórcze, które mogłyby spowodować niepożądane powikłania, jak to miało właśnie miejsce w Poznaniu (spostrzeżenia *Marks'a*). Szczepieniu ochronnemu Behring poddaje tylko te sztuki, które na gruźlicę nie chorują, więc cielęta w wieku od 3 tygodni do 4 miesięcy, a także i jałowiznę do 2 lat, o ile uprzednia tuberkulinizacya wykaże, że nie reagują, czyli że są zdrowe; w przeciwnym bowiem razie uodpornienie nie następuje. Badania wykonywane przez samego *Behring'a*, jak i przez innych badaczy (w Lipsku *Eber*, we Fryburgu *Schegel*, w Darmsztacie *Lorenz*, w Budapeszcie *Hutyra*, w Wiedniu *Schindelka* i in.), wykazały dobre wyniki. W Polsce nawoływał do prób jennerizacyi metodą Behringa *S. Majewski* (84). Do jesieni roku 1904 uodporniono w Europie w ten sposób 10.000 cieląt z zupełnie zadowalniającemi wynikami; ujemne, niedobre lub wprost złe rezultaty Behring objaśnia nieumiejętną techniką weterynarzy.

Wakcynę Behring'a wysyła instytut w Marburgu w postaci suchych żółtych grudek, które na miejscu należy rozetrzeć na jaknajdrobniejszy proszek i dolewać stopniowo fizyologicznego roztworu soli. Koncentracya emulsyi do pierwszej injekcyi wynosi 0.004 : 5.0, a dla drugiej 0.02 : 5.0, czyli jest pięć razy silniejszą od pierwszej. Przed każdem szczepieniem trzeba sprawdzać temperaturę zwierząt, a jeżeli jest podwyższoną, to szczepienia zaniechać; również sprawdzać t^0 trzeba w ciągu 10 — 14 dni po szczepieniu. Wakcynę ogrzewa się do t^0 krwi zwierzęcej przed samem szczepieniem, ponieważ wstrzykiwanie chłodnej zawiesiny może spowodować nagły upadek sił zwierzęcia (*Lorenz*).

W ciągu 2-ch lat wartość jennerizacyi Behring'a sprawdzał *Vallée* (85) w Melun pod Paryżem. Mianowicie 100 zdrowym zwierzętom zaszczepiono po 2 ctm. sześć. zawiesiny laseczników, dostarczonych przez Behring'a. Po 3 miesiącach tymże zwierzętom, przebywającym w najlepszych warunkach, zdala od możliwości zakażenia, wstrzyknięto pięciokrotną dawkę szczepionki. W czerwcu 1905 r. tj. w 7-ym miesiącu po pierwszej, a w $3^1/_2$ po drugiej injekcyi poddano wszystkie zwierzęta próbie tuberkulinowej: jedno tylko zwierzę zareagowało. Następnie wszystkie zwierzęta nie reagujące wystawiono na trzy rodzaje zakażeń gruźlicą, a mianowicie dwoje cieląt umieszczono razem z krową gruźliczą, sześciu wprowadzono do żyły bardzo złośliwą hodowlę laseczników perlicy, a siedmiu podskórnie mieszane kultury gruźlicy i perlicy. W celu kontroli zaszczepiono w taki sam sposób i tyleż zwierząt, uprzednio jennerizowanych, a czworo zwierząt nie zakażono wcale w celu zbadania trwałości uodpornienia.

Po upływie roku po pierwszem szczepieniu zabito wszystkie zwierzęta zarówno szczepione i zakażone, jakoteż i kontrolowe nie szczepione. Ogólny wniosek z tych doświadczeń, przeprowadzonych na wielką skalę, *Vallée* wyprowadził, że ochronne szczepienia cieląt metodą Behring'a są dzisiaj kwestyą, rozstrzygniętą nietylko teoretycznie, ale i praktycznie. Dalsze jednak poszukiwania ostudziły pierwotny zapał Vallée'go: *u niektórych osobników bowiem odporność nabyta wyczerpuje się prędko, już po upływie kilku miesięcy—do roku, i wtedy też — z chwilą wyczerpania się odporności — skryte ogniska gruźlicze, zwłaszcza z gruczołów oskrzelowych, dają powód do prosówki ogólnej.* Również *Klimmer* w r. 1904 wyraził przypuszczenie, że dwukrotna jennerizacya metodą Behring'a jest niewystarczającą, aby uchronić zwierzę na dłuższy przeciąg czasu od zakażenia gruźlicą.

Wnioski powyższe musimy mieć na uwadze, myśląc o zwalczaniu gruźlicy i u nas, w Polsce: byłoby pożądanem wykonanie i u nas szerszych doświadczeń w tym kierunku, ale o powszechnej jennerizacyi ochronnej bydła jeszcze niema co myśleć, badania bowiem za granicą nie uprawniają nas jeszcze do tak ryzykownego eksperymentu, choć budzą poważną nadzieję na przyszłość, gdy wakcyny będą udoskonalone.

Nie chcąc nadmiernie rozszerzać ram niniejszej pracy i nie cytując dlatego całego szeregu prac nad bowowakcyną w ostatnich latach (1907—1916), zestawiam poniżej tylko ogólne zestawienia. Ze wszystkich wypływają zgodne wnioski, *że bowowakcyna wzmaga odporność bydła względem późniejszych zakażeń gruźlicą*, niezależnie od dróg wtargnięcia zarazków (oddechowo, otrzewnowo, podskórnie lub dożylnie). Różnica zdań ma miejsce tylko co do zakażeń na drodze pokarmowej: podczas gdy *Weber i Titze* otrzymywali u zwierząt jennerizowanych wyniki ujemne, *Degive, Stubbe, Mullie, Liénaux i Lellmann* odwrotnie - rezultat dodatni. Ważną rolę do uzyskania odporności odgrywają dawki: *wymagalne są wzrastające dawki* bakteryj gruźliczych. Istnieją poglądy, iż odporność nabyta po jennerizacyi bowowakcyną trwa 3 miesiące, później stopniowo ubywa, a po roku znika; okres ten trwa nie u wszystkich zwierząt jednakowo; w biegu sa doświadczenia różnych badaczów, aby okres ten możliwie przedłużyć. W jednej seryi doświadczeń, wykonanych w roku 1912 przez *Weber'a* i *Tietze*, już po upływie 19 miesięcy u jednych, a 14 u drugich zwierząt odporności nie było żadnej. Twierdzenie *Saass'a*, jakoby bowowakcyna sama przez się mogła spowodować gruźlicę, większość autorów uważa za niczem nie uzasadnione, a *Römer* wprost nazywa absurdem.

Statystyka nie zdaje się przemawiać na korzyść bowowakcyny: wprawdzie w pewnym okręgu ilość ogólna zwierząt reagujących na tu-

berkulinę, spadła z 68.3 do 9.6%, dzięki stałym systematycznym szczepieniom uodporniającym w okresie 6-letnim (*Strelinger*); w innej miejscowości znów obliczono spadek krów reagujących z 87% na 18% przy 4.000 dokonanych szczepień (*Ebeling*), ale kontrola działania zapomocą próby tuberkulinowej u zwierząt szczepionych nie może być miarodajna, na co zwrócili uwagę *Hutyra* (86), *Romer* (87) i in.

Inna używana w praktyce szczepionka zapobiegawcza, t. zw. *tauruman Koch'a—Schütz'a*, również jak i poprzednia, przygotowana jest z żywych laseczników gruźliczych (typus humanus): przewaga jej ma polegać na rzekomo dłużej trwającej odporności, dzięki przygotowaniu taurumanu bez uprzedniego osłabienia zarazków. Dawka szczepienna dożylnie=0.01—0.03 grm. hodowli 30—40 dniowej, zmieszanej z 10 ctm. sz. roztworu fizyologicznego. Jak wykazały doświadczenia nad bydłem „taurumanizowanem“ i następnie zakażanem w różny sposób w berl. urzędzie zdrowia, tauruman działa zupełnie tak samo, jak bowowakcyna, i nie zauważono żadnej przewagi jednego preparatu nad drugim. Pierwszy z nich jest wprawdzie bardziej jadowitym materyałem, ale zato siła tej jadowitości jest jednostką bardziej stałą, niż w bowowakcynie.

Większość autorów w ostatnich latach (prof. *Nowak* 88, *Dammann* 89, *Regnér* i *Stenstrom* 90 i in,) nie przypisuje bowowakcynie praktycznego znaczenia, niektórzy zaś zmienność wyników objaśniają lepszemi lub gorszemi warunkami hygienicznemi w oborze, w jakich znajdują się zwierzęta szczepione. Obydwa preparaty nie zabezpieczają dostatecznie zwierzęta od następnego zakażenia lub też odporność trwa najwyżej rok, a po roku niezbędne są ponowne szczepienia, co pociąga za sobą niebezpieczeństwo przenikania laseczników do mleka i szerzenia gruźlicy (*Rossignol* i *Vallée* 91, *Hutyra*, *Dammann*, *Romer*, *Tietze* i in).

Zdaniem *Dammann'a*, szczepienie ochronne bowowakcyną nie uodpornia absolutnie bydła przeciw sztucznemu ani przeciw naturalnemu zakażeniu gruźlicą, które łatwo może nastąpić nietylko w wieku młodocianym, jako twierdzi *Behring*, ale również w każdym wieku. Z badań prof. *Nowaka* wynika, że „Behringowska metoda uodporniania przeciw gruźlicy w dzisiejszej swej formie niema żadnego praktycznego znaczenia i że nie można się spodziewać, aby się udało zapomocą niej ograniczyć postępy gruźlicy u bydła rogatego“.

Aby uniknąć ujemnych objawów obu poprzednich szczepionek (niejednakowy i zbyt krótki okres odporności, stosowanie szczepień dożylne, przygotowania wakcyny z materyału o własnościach chorobotwórczych względem ludzi), *Klimmer* wprowadził pod nazwą *antiphymatol* wakcynę, w równej mierze nieszkodliwą dla zwierząt i człowie-

ka. Przygotowuje się antiphymatol (zwany też „AV“) z laseczników gruźliczych ludzkich, osłabionych pasażem przez salamandry do tego stopnia, że nie wpływa ujemnie na ustrój bardzo wrażliwej świnki morskiej. Szczepienia młodych cieląt odbywają się podskórnie; powtarzają się po raz drugi po upływie 3 miesięcy, a następnie corocznie, co wpływa na przedłużenie stanu odporności. Krytyka (*Eber*, *Romer* i in). widzi słabą stroną danych szczepionek w tem, że są one przygotowane z materyału niezjadliwego dla wszelkich zwierząt, i mało skuteczne (*Weber—Tietze*, *Edelmann* 92). Ostatni autor nie widzi w preparatach *Behring'a* ani *Klimmer'a* dodatniego działania bez zastosowania ogólnych hygienicznych środków, które same przez się wywierają wpływ zapobiegawczy przed zakażeniem. Ujemne wyniki otrzymał też i *Krantstrung* (93).

Wychodząc z założenia, że szczepionka powinna jaknajbardziej być zbliżoną do warunków naturalnych i wytwarzać taką odporność, jaką dają organizmowi ludzkiemu lub zwierzęcemu drobne miejscowe ogniska gruźlicze (np. sprawy gruczołowe), *Heymans* w Belgii zastosował metodę, polegającą na wprowadzeniu osobnikom uodpornionym żywotnych laseczników gruźliczych w specyalnych woreczkach, które uniemożliwiają rozszerzenie się samych drobnoustrojów, ale które pozwalają przenikać stale do ustroju produktom ich o własnościach uodporniających. Naokoło wprowadzonego pod skórę woreczka wytwarza się początkowo wysięk, następnie bogata w naczynia tkanka ziarninowa i otoczka z tkanki łącznej. Laseczniki gruźlicze wewnątrz woreczka rozmnażają się bez przerwy w ciągu 12 do 18 miesięcy; już po upływie 15 do 40 dni zjawia się nadwrażliwość względem tuberkuliny. W woreczku znajduje się około 1 mg. bakteryj. *Heymans* uodpornił tą metodą z korzyścią 20 tysięcy zwierząt.

Poza powyższemi 4 rodzajami szczepionek przeciwgruźliczych zapobiegawczych w zastosowaniu do zwierząt, inne dotychczas nie wyszły poza ściany laboratoryjne. Wspominam tu jednak i o nich: wszystkie bowiem mają naukowe podstawy, i nie można przesądzać, której z nich sądzono odegrać rolę decydującą w przyszłej walce z gruźlicą ludzi i zwierząt.

Tak, np., próbowano z dobrym wynikiem uodporniać zwierzęta przez wprowadzenie do tchawicy bowowakcyny lub laseczników gruźlicy ptasiej (*Besnoit*, *Leclainche*, *Morel*). Inni—jak *Baumgarten*, *Ligniéres*, *Hutyra*—widzą przewagę szczepień podskórnych w dawkach 0.05—0.1 ctm. sz. nad wewnątrzżylnemi, zalecanemi przez *Arloing'a*, *Pearson'a*, *Vallée*, *Romer'a* i in. Zalecają szczepienie per os las. perlicy, hodowanych na podłożach z żółcią i ogrzewanych przez 5 minut w 70° *Calmette* i *Guerin*. Zamiast osłabionych bakteryj gruźliczych.

ludzkiego pochodzenia, jedni autorzy (*Smith*) radzą do powtórnych szczepień używać materyału typu bovinus, inni zaś odwrotnie szczepy awirulentne: np. *Arloing* zaleca szczepienia dożylne homogenizowanej hodowli TBc, wyrosłej w 42—43°, *Ligniéres* zaś w celach profilaktycznych radzi karmić cielęta bakteryami gruźlicy ptasiej, upodobnionej do bydlęcej przez 18 mies. przebywanie w woreczku kolodiumowym w jamie brzusznej bydła rogatego. Odporność u małych zwierząt uzyskał *Levy* przez szczepienie bakteryj, osłabionych na drodze chemicznej (galaktoza, gliceryna, mocznik); do osłabienia drobnoustrojów swoistych w tymże celu stosowali *Moussu* i *Goupil* — chlor, *Vallée* — jod, *Rappin* — fluornatrium i t. d.

Calmette i *Guerin* zastosowali dożylne injekcye kultur gruźlicy typi bovini, wyhodowanych w żółci wołowej: odporność występowała już po 30-tu dniach; przez systematyczne uodpornianie zwierząt otrzymali surowicę o własnościach wysoko aglutynujących laseczniki gruźlicze i w mieszaninie z powyższemi kulturami—osłabionemi przez hodowanie w żółci — o własnościach uodporniających zwierzęta w ciągu 30 dni (*metoda simultan*). Jest to więc pierwsza próba serowakcynacyi czyli uodpornienia czynno-biernego przeciw gruźlicy (94). Dalsze próby serowakcynacyi stosowali *Bruschettini*, oraz *Meyer* i *Ruppel*.

Z innych szczepionek wspomnę tu jeszcze o preparatach tuberkulinowych, stosowanych w celu zapobiegawczym lub leczniczym, jak o szczepionce *Marxer'a*, tuberkulinie *Béranek'a* i innych wymienionych wyżej (p. str. 250). *Marxer* (95), wychodząc z założenia, że suszenie nie niszczy własności ochronnych, o ile odbywa się w płynnem środowisku, miesza 1 grm. laseczników gruźliczych w 50 grm. 80% gliceryny lub 2%-ego oleinianu sodu, skłóca przez 4 dni w t° 37°, ogrzewa w ciągu godziny do 70° na kąpieli wodnej i—po ponownem 4-dniowem skłócaniu — sprawdza działanie szczepionki na świnkach morskich i kozach. Szczepionka *Loeffler'a* zawiera wysuszone na szkle bakterye gruźlicze, ogrzewane w ciągu 3 dni w t° 70—72° C. O pomyślnych wynikach leczniczych tuberkul. preparatów dane przytaczają—prócz cytowanych—też *Allen* (96) i *Wright* (97).

Do odmiennej kategoryi szczepionek, zalecanych do zwalczania gruźlicy u bydła zalicza się szczepionka *Burowa* (98), cz. t. zw. „Tuberkulosan", sporządzona z kilku gatunków bakteryj z grupy septicaemia haemorrhagica. U krów dotkniętych gruźlicą, działanie tuberkulosanu powoduje zwiększenie produkcyi mleka i ogólną poprawę zdrowia, co zależy nie od swoistych ciał przeciw gruźlicy, lecz od ogólnie bakteryobójczych substancyj, zawartych w danej szczepionce.

Że wyniki powyższych szczepień zapobiegawczych nie osiągnęły dotychczas swego celu, dowodem są coraz nowsze próby i szereg no-

wych doświadczeń. Wspomnę tu o niektórych, mogących mieć ogólniejsze znaczenie. *Barthel* przypisuje limfocytom rolę tępicieli bakteryj gruźliczych i szuka środka zapobiegawczego w preparacie, otrzymanym przez zetknięcie bakteryj swoistych z gruczołami limfatycznemi; zbliżony środek stara się znaleść *Schröder* w miazdze śledziony zwierząt, uodpornionych czynnie przeciw lasecznikom gruźlicy ludzkiej. Wcześniej od tych badaczów stosował tę samą zasadę polski bakteryolog *J. Czajkowski*. Odporność świnek morskich uzyskuje *Di Donna* zapomocą bakteryj swoistych, unieszkodliwionych przez działanie promieni słonecznych. W ostatnich czasach *Deycke* i *Much* stosują neurinę i cholinę, jako środek, całkowicie rozpuszczający laseczniki gruźlicze in vitro, i dążą w ten sposób do otrzymania silnej szczepionki, zupełnie pozbawionej żywych bakteryj: te ostatnie badania są wielkim krokiem naprzód w nauce o szczepieniach zapobiegawczych.

Według niedawno ogłoszonych doświadczeń tychże autorów, sprzyja bakteryolizie laseczników gruźliczych wyższa t° (52°). *Sieber* i *Metalnikow* potwierdzili działanie lityczne lecytyny, a inne wnioski *Deycke-Much'a* znalazły potwierdzenie w doświadczeniach *Jessen'a*, *Rabinowicza*, *Ditthorn'a* i in. Uodpornienie przez wprowadzenie tuberkuliny lub materyału zakaźnego do przewodu pokarmowego próbowano wielokrotnie (*Lignieres*), ale bezskutecznie (*R. Koch*, *Löwenstein* 99).

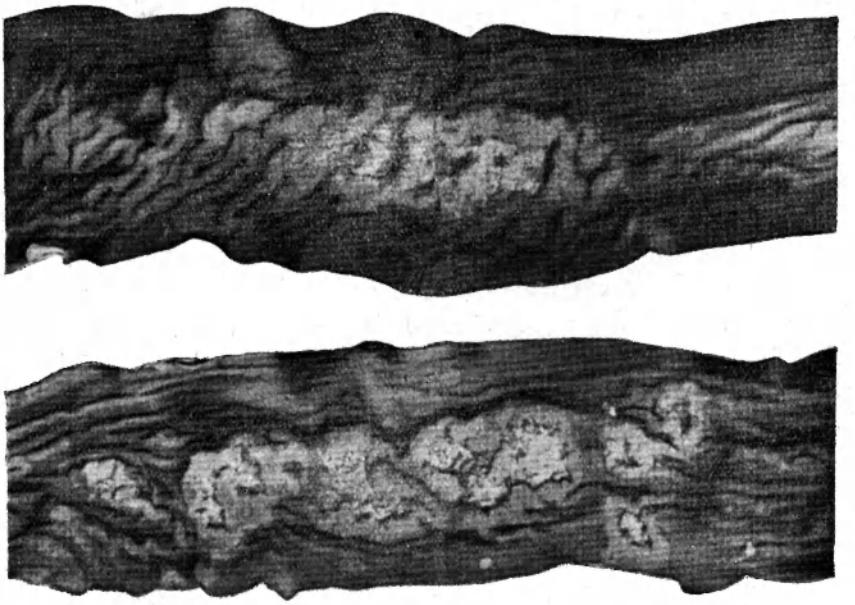
*
* *

Uodpornianie bierne przeciw gruźlicy polegało pierwotnie na stosowaniu surowicy krwi zwierząt, niewrażliwych na tę chorobę, bardzo wiele bowiem zwierząt, a nawet całe klasy ze świata zwierzęcego są odporne przeciw gruźlicy (jako to zimnokrwiste i większość ptaków), pomimo że wstrzyknięte laseczniki we krwi i narządach ich mogą zachować zjadliwość przez czas bardzo długi. Co do ptaków, to wydaje się prawdopodobnem, że laseczniki gruźlicze znajdują w nich nieprzyjazne warunki do swego rozwoju, głównie nadmiernie wysoką temperaturę. Ssawce, prawdopodobnie, wszystkie są wrażliwe na gruźlicę, która u jednych przebiega tylko miejscowo, u innych zaś objawia niejednakową złośliwość i szybkość działania; pod tym względem odporność ssawców ludzi i zwierząt nie jest absolutną, lecz względną, co oznacza, że organizm tylko poszczególnych osobników bywa odpornym na zarazki, zwłaszcza jeżeli te ostatnie wniknęły w niewielkiej ilości bądź w słabo-zjadliwej postaci.

Próbowano uodporniać zwierzęta przeciw gruźlicy zapomocą surowicy mało wrażliwych na to cierpienie psów (*Hericourt—Richet*), kóz

lub też przez szczepienie surowicy zwierząt gruźliczych (wspomnieć tu można o doświadczeniach *Vicquerat*, *Redon*, *Chenot*, *Maksutowa*, *Lannelongue*, *Achard*, *Guillard*, *Maffucci* i wielu innych), wreszcie czynnie uodpornionych zwierząt. W praktyce znalazł zastosowanie tylko ten ostatni sposób, zwłaszcza t. zw. *surowica Maragliano* (100) *i surowica Marmorek'a* (101).

Wychodząc z założenia, że jad gruźliczy zawiera kilka składników (toksalbuminę, wodny wyciąg z ciał bakteryj, tuberkulinę krystalizującą i in.). Maragliano podskórnie szczepi koniom mieszaninę toksalbuminy i wodnej tuberkuliny, w stosunku 1 : 3, w dawkach wzra-



Rys. 51—52.
Gruźlica kiszek u bydła.

stających od 5 do 50 grm. Uodpornienie trwa 4 do 6 miesięcy; następnie zbiera się z każdego konia po 3 litry krwi, której surowica używa się do uodpornienia biernego. Surowica ta ma zdolność zobojętniać działanie tuberkuliny, a wprowadzona do ustroju zdrowych osobników lub gruźliczych w niezbyt posuniętym okresie pobudza do wytwarzania się nowych przeciwciał. Laseczniki gruźlicze zjadliwe, wniesione do surowicy Maragliano, tracą po upływie 20 dni w 37° swoją tzjadliwość; niektórzy autorzy jednak takiego wpływu nie zauważyli. Setki prac poświęcono badaniom tej surowicy na ludziach i zwierzętach.

Zbliżone surowice otrzymali w odmienny sposób *Crandall, Fisch, Neufeld, Schweinitz i Dorset* i in. *Marmorek* jest zdania, że otoczka bakteryj gruźliczych musi być przeszkodą do wytwarzania przeciwciał, a ponieważ — jak wiadomo — w młodych hodowlach część laseczników nie posiada własności kwasoodpornych, więc autor ten do tych celów stosuje te „pierwotne" bakterye, hodując je w bulionie glicerynowym z dodatkiem leukocytów, a następnie i surowicy cieląt, szczepionych leukocytami świnek morskich. Zjawiło się mnóstwo prac sprawdzających, w jednych uzyskano pewne, mniej lub więcej pomyślne wyniki, zwłaszcza w chirurgicznej gruźlicy (*Glaessner* 102, *Huellen, Pfeiffer i Trunk* 103, *Germain i Monod* i in.), w drugich stwierdzono pogorszenie cierpienia (*Krokiewicz, De la Camp, Stadelmann*) lub też nie spostrzeżono wyraźnego działania (*Sokołowski i Dębiński* 104, *Ganghofer, Köhler* 105 i in.). Nie wyjaśniły sprawy i poszukiwania w surowicy Marmorek'a swoistych przeciwciał: dodatniemu wynikowi, uzyskanemu przez *Bergeron'a*, przeciwstawia się ujemny wynik innych autorów (*Citron* 106, *Bauer*).

Zdaniem *Behring'a* (107-108), surowica wysoko uodpornionego bydła rogatego zawiera ciała ochronne, które u krów przechodzą do mleka. Ponieważ, jak sądzi ten badacz, gruźlica w późniejszym wieku, nawet gruźlica płucna, bierze swój początek w wieku niemowlęcym wskutek spożywania mleka gruźliczego, więc w celu zapobiegawczym radzi Behring karmić niemowlęta mlekiem uodpornionych zwierząt. Uodpornienie krów zaś otrzymuje na drodze omówionej wyżej jennerizacyi.

*
* *

Metody Banga i Ostertaga. *Bang* oparł się wyłącznie na próbie tuberkulinowej i zalecał poddawać tej próbie wszystkie zwierzęta, pozostawiać w oborze reagujące, a pozostałe oddzielać w specyalnej, odkażonej oborze lub w braku jej przynajmniej odosobniać w części obory, oddzielonej ścianą od pozostałej, po uprzedniem odkażeniu. Obie obory lub oba oddziały tejże obory winny mieć osobny personel i naczynia; cielęta gruźliczych krów są odosobnione od matek i karmione mlekiem przegotowanem. Cielęta od krów bez otwartej gruźlicy, ale reagujących na tuberkulinę, mogą być przyłączone do zdrowej grupy, którą można utrzymać w dobrym stanie przez coroczną tuberkulinizacyę i oddzielanie reagujących. Według tej metody do r. 1904 udało się Bang'owi zupełnie uwolnić od gruźlicy 66 obór, składających się z 1045 krów reagujących i 780 zdrowych.

Po pomyślnych wynikach tej metody w Szwecyi, Norwegii, Finlandyi i na Węgrzech, wykonano w Prusiech doświadczenia na większą skalę, mianowicie w każdym obwodzie poddano 2 obory tym zabiegom kosztem rządowym. Początkowy zapał agrarjuszów wkrótce silnie ostygł ze względu na niewygody, potrzebę utrzymywania podwójnego personelu, tak iż ostatecznie tylko w jednej oborze zdołano metodę Bang'a przeprowadzić w całej rozciągłości i dojść do 80 krów niereagujących.



Rys. 53.
Gruźlica wymienia.

W dwu krajach wprowadzono metodę Banga obowiązkowo — w Massachusetts (w Stan. Zjedn. Ameryki Półn.) i w Belgii. W pierwszej każdą oborę weterynarze mieli obowiązek badać dwukrotnie corocznie, podejrzane sztuki podlegały próbie tuberkulinowej, a *reagujące—zabiciu* za odszkodowaniem połowy wartości. Gdy przekonano się tam, że w całym Stanie ta metoda jest niemożliwą do urzeczywistnienia, ograniczono się do trzech mniejszych obwodów, w których zabito wszystkie sztuki reagujące. I to doświadczenie musiano wkrótce przerwać z powodu olbrzymich strat, związanych z takiem przedsięwzięciem.

W Belgii, wydano w r. 1895 prawo, według którego muszą podlegać obowiązkowej tuberkulinizacyi zwierzęta w tych oborach, w których stwierdzono choćby jedno zwierzę żywe lub w rzeźni, jako gruźlicze. Zwierzęta zabijano za państwowem odszkodowaniem — z klinicznie stwierdzoną gruźlicą natychmiast, a reagujące w ciągu roku.

Mleko jednych i drugich krów do sprzedaży szło tylko w stanie gotowanym. Po upływie $1^1/_2$ roku prawo to musiano skasować, ponieważ— jak mówi „Rapport au roi“ 10/VIII 1897 — okazało się, że gruźlica jest tak szeroko rozpowszechniona w Belgii, iż jest niemożliwem usunięcie zakażonego bydła w krótkim czasie bez ciężkich strat dla bardzo wielu gospodarstw.

Jak widzimy, metoda Bang'a upadła powszechnie ze względów ekonomicznych, ale i pod względem naukowym i praktycznym metodzie tej można zrobić poważne zarzuty. Mianowicie, tuberkulinizacya była i pozostanie znakomitym środkiem pomocniczym w walce z gruźlicą i pomaga oryentować się co do szerzenia epizoocyi. Ale opieranie się wyłacznie na próbie tuberkulinowej jest niemożliwe, ponieważ odczyn nie stoi w żadnym związku z danemi klinicznemi: silnie reagują najsłabiej porażone sztuki nawet z miejscowem otorbionem starem ogniskiem, słabo zaś albo wcale nie reagują zwierzęta z wysoko posuniętą gruźlicą! Zabijanie więc sztuk reagujących pociąga za sobą — usuwanie sztuk wyleczonych i zgoła nie zagrażających bezpieczeństwu ludzi ani zwierząt, natomiast pozostawia w oborze najniebezpieczniejsze sztuki z otwartą lub daleko rozwiniętą sprawą gruźliczą. Drugą wadą tuberkuliny jest — jak widzieliśmy — utrata reakcyi u zwierząt niedawno szczepionych, co daje możność sprzedawcom zamaskowania choroby. Dla tej przyczyny i opierając się na pouczających przykładach, mamy więc podstawę do *nie stosowania w Polsce metody Bang'a i nie wprowadzania powszechnej obowiązującej tuberkulinizacyi. Tępienie sztuk chorych musi się opierać na prawidłowem rozpoznaniu (badanie kliniczne i badanie bakteryologiczne) i o tyle tylko i stopniowo, a ile i jak prędko możliwem jest zastąpić chore przez zwierzęta zdrowe.*

Odmienne drogi do osiągnięcia tegoż celu zwalczenia gruźlicy wybrał *Ostertag* (109). Metoda Ostertag'a opiera się na następujących założeniach.

Badanie kliniczne zwierząt w oborze odbywa się conajmniej raz do roku, u podejrzanych sztuk zwraca się uwagę na gruźlicę wymion, płuc, kiszek, nerek i narządów płciowych—bez prób tuberkulinowych. W oborach związkowych corocznie badanie odbywa się dwukrotnie włącznie z klinicznem badaniem płuc wszystkich zwierząt bez wyjątku. Do zadań lekarza weterynaryi należy uświadamianie właścicieli obór co do istoty gruźlicy, jej cech rozpoznawczych i zasad zwalczania w tym celu, aby rolnicy dość wcześnie umieli rozpoznawać objawy choroby i odosobniali chore sztuki, zanim nastąpi ponowne badanie weterynaryjne. Corocznie cztery razy właściciel każdej obory dostarcza probę mleka mieszanego, pobraną umiejętnie, do zakładu bakteryologicznego związku: o ile wykryją w tem mleku bakterye gruźlicze, weterynarze

dokonują badań klinicznych, popartych analizami bakteryologicznemi, w celu usunięcia zwierząt odnośnych i mleka zakażonego.

Zwierzęta gruźlicze i podejrzane muszą być izolowane; odosobnienie sztuk podejrzanych trwa do tej pory, aż sprawę wyjaśni analiza bakteryologiczna mleka i wydzielin. Mleko krów z podejrzeniem gruźlicy wymion (zwierzęta są izolowane) aż do ostatecznego wyjaśnienia nie może być wysyłane do mleczarni lub w inny sposób dostarczane na użytek ludzi lub zwierząt, lecz tylko w stanie gotowanym używane na karmę dla nierogacizny. Zwierzęta z otwartą gruźlicą przeznacza się na rzeź, która odbywa się z zachowaniem pewnych ostrożności. Nowo nabyte sztuki nie mogą być dołączane do zdrowych, przed zbadaniem ich.

W celu wychowu cieląt, wolnego od gruźlicy, noworodki oddziela się od starszych, trzyma w osobnej oborze, pierwszego dnia żywi je mlekiem matki, a następnie surowem mlekiem krów mamek (notorycznie zdrowych) lub ogólnem pasteryzowanem w ciągu 1 minuty do 85°. Ogrzewanie w wyższej ciepłocie jest przeciwskazane (próba gwajakowa). Cielęta w pierwszych 2—3 latach życia chowają się w osobnej oborze i oddzielnych pastwiskach, niedostępnych dla reszty bydła. Obory cieląt i grupy zdrowych krów podlegają od czasu do czasu staranemu odkażaniu, zwłaszcza dezynfekcya musi być gruntowna w razie stwierdzenia gruźliczej sztuki.

W Prusiech Wsch. w latach 1910/1911 znajdowało się pod kontrolą, według *Ostertag'a*, 1807 obór z 170.044 sztuk bydła. Z tej liczby stwierdzono 674 sztuk z gruźlicą płucną, 99 z gruźlicą wymion, 72 z tuberkulozą narządów płciowych, ogółem 845 zwierząt usunięto. O celowości zabiegów według metodyki Ostertag'a dowodzi następująca statystyka niemiecka (110).

	W roku	Stwierdzono w oborach związkowych sztuk z gruźlicą otwartą	
W Prusiech Wsch. (Holendry) . . .	1900/1901 . . .	2.6%	odsetka badanych zwierząt
„ „ . . .	1908/1909 . . .	1.2 „	
„ (bydło czerw.-pstr.)	1902/1903 . . .	3.2 „	
„ „ . . .	1908/1909 . . .	1.24 „	
Na Pomorzu	1902/1903 . . .	2.93 „	
„	1907/1908 . . .	0.39 „	
W Brandenburgii	1903 . . .	2.28 „	
„	1908 . . .	0.7 „	
W Szlezwiku—Holsztynie	1903 . . .	2.8 „	
„	1907 . . .	1.47 „	
W Saksonii	1903 . . .	3.6 „	
„	1907/8 . . .	2.18 „	

Dobrowolne przystępowanie poszczególnych majątków do związków kontroli obór nie pozwala na radykalną walkę z gruźlicą, większość ich bowiem uchyla się od kontroli. W Niemczech wydano ogólnie obowiązujące prawa (z d. 26 czerwca 1909 i 1 maja 1912 r.), na mocy których należy usuwać z obór bydło z pewnemi formami choroby (gruźlica płucna w daleko posuniętym okresie, zewnętrznie rozpoznawane objawy i wreszcie gruźlica wymion, narządów płciowych i kiszek). Prawa te odnoszą się tylko do bydła rogatego, nie do innych zwierząt. Właściciel obory obowiązany jest do meldowania tych schorzeń, poczem weterynarz bada chore sztuki, a w razie potrzeby i pozostałe w danej oborze. W Niemczech prawo nakazuje odróżniać trzy możliwości: 1-o czy istnieje tylko podejrzenie co do gruźlicy, 2-o czy spostrzega się objawy, które z dużem prawdopodobieństwem wskazują na możliwość gruźlicy i 3-o czy gruźlica jest stwierdzona.

Rada Związkowa Państwa Niemieckiego w komentarzach do powyższego prawa zaleca następujące postępowanie w każdej z trzech możliwości:

1-o *Podejrzenie co ao gruźlicy.* Zwierzę należy uważać za podejrzane, jeżeli można stwierdzić następujące objawy: a) Szmery trzeszczące w płucach i kaszel, bez objawów zwykłego kataru wskutek zaziębienia na pastwisku lub w czasie przewozu i w braku innych chorób płucnych (zarazy płucnej, choroby czerwiwej płuc, zapalenia traumatycznego); b) Twarde, bezbolesne nacieczenia (obrzmienie) jednej lub dwu ćwierci wymion; twarde, bezbolesne ogniska w głębi sutki, zmiany w mleku; obrzmienie sąsiednich gruczołów limfatycznych. c) Brak latowania lub nieprawidłowe latowanie; śluzoworopny, niecuchnący i nieobfity wyciek z pochwy (o ile wykluczone są inne schorzenia; naprz. zakaźne zapalenie) i obrzmienie sąsiednich gruczołów limfatycznych. d) Przewlekła biegunka z upadkiem odżywiania (po wykluczeniu innych chorób kiszkowych).

Przy takich objawach można mieć podejrzenie na gruźlicę płuc (a), wymion (b), narządów płciowych (c) i kiszek (d).

2-o *Znaczne prawdopodobieństwo choroby gruźliczej* zachodzi, jeżeli można stwierdzić: a) szmery trzeszczące w okolicy płuc na znacznej przestrzeni, matowy, napadowy kaszel (po wykluczeniu innych chorób płucnych), postępujący upadek odżywiania i obecność twardych ograniczonych ognisk w namacalnych gruczołach limfatycznych i widoczne objawy gruźlicy w innych narządach — stawach, oczach, oponach mózgowych, jądrach. b) twarde ogniskowe, bezbolesne obrzmienia jednej lub kilku ćwierci wymienia lub wewnętrzne gruzełki w nich, zmiany w mleku obecne lub poprzednie, powiększenie gruczołów limfatycznych i postępujący upadek odżywiania. e) śluzoworopna lub rop-

na wydzielina z narządów płciowych, jak wyżej i d) biegunka jak wyżej.

3-o Jako *stwierdzoną gruźlicę* uważa się te przypadki, w których w wydzielinie z płuc, wymienia, macicy lub kiszek stwierdzono obecność laseczników gruźliczych.

Te same przepisy podają szereg wskazówek co do badania klinicznego, prawidłowego pobrania prób do analizy i samego badania bakteryologicznego.

Wobec stwierdzonego w znacznej części Niemiec powodzenia w walce z gruźlicą bydła według opisanych metod, należy jaknajprędzej wprowadzić we wszystkich dzielnicach Polski analogiczne obowiązkowe zarządzenia. W Królestwie Polskiem powstała komisya przeciwgruźlicza przy C. T. R., działalność tej komisyi i niektórych zrzeszeń przedstawioną jest poniżej.

Walka z gruźlicą bydła. Pomijam tu sprawę leczenia chorych zwierząt za pomocą chemo=, wakcyno= lub seroterapii, oraz doświadczenia, dokonane na gruźliczem bydle przy pomocy tuberkulosanu Burowa. Pod względem społecznym w walce z gruźlicą bydła, jakoteż i z gruźlicą ludzi większe od terapii znaczenie mają środki hygieniczne zapobiegawcze, przeprowadzane celowo i systematycznie.

Przedewszystkiem wielką, może największą rolę odgrywa *przebywanie na świeżem powietrzu*, paszenie bydła na łąkach, jako środek na wzmocnienie odporności i zmniejszenie niebezpieczeństwa zakażenia Im krócej zwierzęta znajdują się w oborze, tem więcej zyskuje stan zdrowotny ich. Jak dla ludzi, tak i dla zwierząt przeciwdziałanie gruźlicy jest przedewszystkiem „sprawą mieszkaniową". *Dobrze urządzona i wentylowana obora* powinna każdemu zwierzęciu zapewnić 30 — 40 metr. sz. *przestrzeni*. Pozatem musi odpowiadać i wszelkim innym warunkom, szczegółowiej omówionym w rozdz. X i XII, zwłaszcza pod względem peryodycznego *odkażania* ścian i podłogi mlekiem wapiennem (choćby nie było jeszcze stwierdzonej gruźliczej sztuki) i *odosobniania* chorych zwierząt.

Sekcya chowu zwierząt przy Centr. Towarz. Rolniczem w roku 1912 przekazała specyalnej komisyi przeciwgruźliczej opracowanie regulaminu w sprawie walki z gruźlicą bydła. Ważniejsze punkty tego regulaminu są następujące: 1-o *Kliniczne badanie* wszystkich sztuk bydła przez weterynarzy, przynajmniej raz do roku. 2-o Sztuki z otwartą gruźlicą mają być z obory *usuwane*. 3-o Sztuki podejrzane mają być *odosobniane* w celu obserwacyi. 4-o Po usunięciu chorych sztuk *odkażanie*. Systematyczne bielenie obór dwa razy do roku. 5-o Widna i *czysto utrzymana* obora. 6-o Cielęta po urodzeniu mają być

umieszczane w osobnym budynku (tylko cielęta od krów zdrowych). 7-o *Badania bakteryologiczne* wydzielin i mleka krów podejrzanych. 8-o *Szczepienia rozpoznawcze* zapomocą tuberkuliny mają być stosowane raz do roku. Do powyższego regulaminu, jak podaje *Urbański* (111), do września 1912 roku stosowały się 54 obory z liczbą 4.577 sztuk bydła.

Ponieważ uodpornianie cieląt według powyżej przytoczonych metod za pomocą bowowakcyny, taurumanu i antiphymatolu nie dało jeszcze nieomylnych wyników, wskazane są środki zapobiegawcze hygieniczne (*Pietrzak* 112). Ponieważ — jak zwraca uwagę ostatni autor — mleko od krów z gruźlicą wymienia zawiera niezliczoną ilość prątków tuberkulicznych, i 60—100% cieląt, karmionych niem w krótkim czasie zapada na gruźlicę, ponieważ dalej niebezpieczeństwo jest równie groźnem przez karmienie cieląt mlekiem odtluszczonem, maślanką i odpadkami mlecznemi, więc należy *izolować cielęta* najpóźniej w 2 dni po urodzeniu i *poić mlekiem zdrowem* od t. zw. krów—mamek i mlekiem odtluszczonem, *ogrzanem* do t° 85° C. Rozwiązanie całego problematu obrony przed gruźlicą jest *wychów cieląt!* Sztuki chore na otwartą gruźlicę, jakoteż i podejrzane powinny być *odosobnione* od zdrowych, pierwsze z nich *przeznaczone* na rzeź, i w każdym razie jedne jak drugie *dojone na końcu* i do *oddzielnych naczyń*, aby zarazki nie przenosiły się przez naczynia lub ręce dojących.

Związek kontroli obór w powiecie kaliskim przyjął następujący regulamin w celu zapobiegania gruźlicy: 1-o. W zimie i jesieni młodzież i stadniki powinny przebywać codziennie po kilka, a krowy po parę godzin na świeżem powietrzu; wiosną i w lecie pożądane jest, aby młodzież, o ile możności, jaknajdłużej przebywała na powietrzu, a krowy i stadniki cały dzień lub przynajmniej po kilka godzin dziennie. 2-o. W oborach powinny być urządzone należycie działające wentylatory, pożądane jest dużo światła i czystego powietrza. 3-o. W oborze nie może być dużo sztuk skupionych. 4-o. Przynajmniej co 3 miesiące oborę należy dokładnie zdezynfekować, w szczególności stanowiska, koryta i naczynia po chorych lub podejrzanych sztukach.

Janiszewski (113) w wymaganiach zapobiegawczych idzie jeszcze dalej i radzi karmić cielęta *mlekiem przegotowanem*, ewent. prawidłowo pasteryzowanem — *nawet* wówczas, *gdy dajemy cielęciu mleko od matki zupełnie zdrowej!* bo choć hygieniczna i odżywcza wartość mleka surowego jest większa, jednak „wychów zdrowego potomstwa jest tak doniosłą stroną całej akcyi tłumienia gruźlicy, że ten pierwszy wzgląd nie powinien być brany w rachubę". Pomyślne wyniki zapobiegania gruźlicy osiągnął Nadwieprzański Związek kontroli obór. *S. Janicki* (114) specyalną uwagę zwrócił na wychów cieląt od sztuk najmleczniej-

szych przez przyzwyczajanie zwierząt do przebywania na świeżem powietrzu i odpowiednie odżywianie.

Prócz powyższych sposobów, sądzę, że prawidłowa organizacya walki z gruźlicą bydła i ochrona ludzi przed gruźlicą, wymaga, aby usuwanie zwierząt chorych, zwłaszcza z gruźlicą wymion, *było obowiązkowem* dla mleczarń i obór, dostarczających mleko do instytucyj użyteczności publicznej, do szpitali, domów wychowawczych, „Kropli mleka". Czyż można bowiem dłużej tolerować obecny stan, t. j. karmienie i chorych i dzieci mlekiem gruźliczem i wogóle zakażonem w najwyższym stopniu, jak to obecnie ma miejsce w Warszawie i wszystkich większych miastach polskich! Czyż może wpłynąć wybitnie na poprawę stosunków zwalczanie gruźlicy przez pewne związki kontroli obór, jeżeli olbrzymia większość mleka, dostarczanego do miast, jest wciąż źródłem zarazy? Centralne Towarzystwo Rolnicze ma wdzięczne zadanie i możność zwalczenia gruźlicy bydła, jeżeli zapoczątkowaną przez siebie akcyę zamieni na *powszechne*, *obowiązkowe*, *przymusowe* wprowadzenie regulaminu komisyi przeciwgruźliczej. Sprzyjać tej akcyi może skierowanie uwagi hodowców i mleczarzy nietylko na wydajność mleka, ile na stan fizyczny i zdrowy przychówek, stwarzanie obór bydła odpornego i zdrowego, zorganizowania naukowej stacyi hodowlano-mleczarskiej do badań i kierowania akcyą, powiększenie liczby weterynarzy, jakich nam dostarczyć mogą stojące na wysokim poziomie nauki instytuty w Krakowie i Lwowie. Potrzebnym jest Wydział weterynaryi i przy Wszechnicy Warszawskiej, o co oddawna zabiega zasłużony nauce i społeczeństwu *P. Boczkowski.*

*

* *

Gruźlica ludzi i bydła jest tą samą chorobą i z jednakowego źródła powstaje, a organizm ludzki *może* uledz zakażeniu pod wpływem spożywania mleka lub mięsa, pochodzących od chorych na gruźlicę zwierząt. Zwalczać gruźlicę ludzi bez równoczesnej walki z gruźlicą bydła jest niemożliwem. Ale jeżeli walka ta ma być skuteczną i celową, nie może ani ograniczać się na radzie ogrzewania mleka mieszanego ani też polegać nie może na powszechnej tuberkulinizacyi lub powszechnej jennerizacyi. Praca w tym kierunku musi być stopniową, a rozpocząć się winna od stworzenia obór bydła zdrowego. Rozpocząć się jednak musi natychmiast: straszne ofiary, jakie ponosi kraj przez szerzenie się gruźlicy, muszą ocknąć społeczeństwo ze stanu letargu i nieświadomości i kraj nasz po wiekowem uśpieniu obudzić wreszcie do samowiedzy i pracy twórczej.

LITERATURA.

1. *G. Cornet.* Die akute allgemeine Miliartuberkulose. Wiedeń Lipsk. 1913, str. 9—10.
2. *Smith.* Jour. exper. med. 1899, 3, str. 217 i Centr. f. Bakt. 1899, t. 28, str. 409.
3. *Galtier.* Compt. rend. Soc. Biol. 1900, str. 120.
4. *Ch. Barthel i O. Stenström.* Centr. f. Bakter. 1 t. 30, str. 429 i 1904, str. 459.
5. *Morgenroth.* Hygienische Rundschau. 1900, str. 865.
6. *de Jong.* Refer. Przegląd Weterynarski. 1909. Nr. 8/9, str. 318.
7. *W. Hesse.* Ztschr. f. Hygiene und Infektionskr. t. 34, 1900, str. 346 i 1903, z. 1.
10. *A. Gottstein.* Münch. med. Wochenschr. 1901, 41 i Deut. med., Wochenschr. 1901, str. 162.
11. *Levy-Bruns.* Centr. f. Bakt. t. 30, str. 681 i *Levy*: Ztsch. f. klin. Medicin. 1904, t. 55.
12. *Forster.* Centr. f. Bakteriologie, t. 55, 1910, str. 78.
13. *Van der Sluis.* Centr. f. Bakteriologie, t. 50, 1909, str. 378.
14. *Basenau.* Centr. f. Bakteriologie, t. 55, 1910, str. 74.
15. *Chr. Barthel i O. Stenström.* Ztschr. f. Fleisch - u. Milchhygiene, t. 22, 1912, str. 137 i 179.
16. *L. Heim.* Arb. a. d. kais. Gesundh. 1889, t. 5, str. 294.
17. *H. Laser.* Ztschr. f. Hygiene 1891, t. 10, str. 513.
18. *Ed. Nocard.* Ztschr. f. Fleisch - und Milchhyg. III, 1893, str. 43 i Journ. of the Sanitary Inst. Vol. 23, 1903, str. 571.
19. *B. Bang.* Ztschr. f. Tiermed. t. XI, 1884, str. 45 i t. XVII, 1891, str. 1.
20. *Lydia Rabinowicz.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel. 1900, z. 12, str. 801; Centr. f. Bakter. I cz., t. 34, 1903 Nr. 8—9; Ztschr. f. Tiermedic. 1904, t. 8, str. 202.
21. *R. Petri.* Hygien. Rundschau 1897, 16 i Arb. a. d. kais. Gesundh. 1898, XIV str. 1.
22. *Douglas.* refer. w Ztschr. f. Fleisch - und Milchhygiene 1900, str. 53.
23. *Fiorentini.* referat w Ztschr. f. Fleisch - und Milch-Hygiene, VI, str. 13.
24. *K. Hirschberger.* Arch. f. klin. Medic. t. 44, 1889, str. 500.
25. *Obermüller.* Centr. f. Bakter. 1897 str. 352 i Hygien. Rundschau 1900 str. 17.
26. *Ott.* Ztschr. f. Fleisch - und Milch-Hygiene. VIII, 1898, str. 69.

27. *O. Bujwid.* Przegl. Lekar. 1901 i Przegl. Weter. 1901.
28. *A. Eber.* Ztschr. f. Fleisch=u. Milchhygiene t. 22, 1912, str. 243 i 277.
29. *Fürst.* Die intestinale—Tuberkulose Infektion des Kindesalters. Stuttgart, 1905, str. 90.
30. *Ascher.* Ztschr. f. Hygiene und Inf. t. 32, 1899.
31. *S. Serkowski.* Mleko i bakterye. Warszawa 1900, str. 78.
32. *Roth.* Corresp. f. Schweiz. Aertze 1894, t. XXIV str. 521.
33. *F. Herr.* Ztschr. f. Hygiene etc. t. 38, 1901, str. 182.
34. *O. Korn.* Arch. f. Hygiene. 1899, t. 36, z. 1, str. 57.
35. *Grüning.* Centralz. f. Veterinär. 1897, Nr. 14—15.
36. *Hormann i Morgenroth.* Hyg. Rundschau. 1898, VIII, str. 217.
37. *H. Jaeger.* Hygien. Rundschau 1899, Nr. 16, str. 801.
38. *Obermüller.* Hygien. Rundschau 1899, IX str. 57.
39. *Lydia Rabinowicz.* Ztschr. f. Hygiene 1897, XXVI str. 90; Deut. Med. Wochenschr. 1899, XXV str. 5.
40. *Aunet.* The Lancet. 1900. VI, 20.
41. *Mc. Fadyean John.* Journ. of the Royal Inst. of Public. Health. 1910, t. 18; refer. Hygien. Rundschau 1912.
42. *S. Piątkowski.* Przegl. Lekarski 1903 i Zdrowie 1903.
43. *Z. Markowski.* Przegląd Weterynarski. 1911. № 4, str. 137.
44. *Kühne.* Zeitschr. f. Biolog. 1892, 29, 24 i 1894, 30, str. 220.
45. *R. Koch.* D. Medic. Wochenschr. 1891, 101, str. 1189.
46. *R. Koch.* D. Medic. Wochenschr. 1897, str. 209.
47. *R. Koch.* D. Medic. Wochenschr. 1901, str. 829.
48. *W. Zwick* i *C. Titze.* Die Tuberkulinimpfung bei Haustieren. II wyd. *Kölle-Wassermann.* 1913, t. V, str. 714.
49. *Ruppel.* Zeitschr. f. physiol. Chemie 1898, 26, str. 218.
50. *C. Oppenheimer.* Toxine und Antitoxine. Iena 1904, str. 145.
51. *B. Dębiński.* Gazeta Lekarska 1904 Nr. 16 str. 373 i 1907 str. 153.
52. *B. Möllers A. i Oehler.* Deut. Med. Wochenstr. 1916. Nr. 15, str. 452.
53. *Yoshio Suzuki i Zenes Takaki.* Centr. f. Bakter. 1912, t. 61, str. 149.
54. *Serkowski.* Wakcynoterapia. Warszawa. 1913, str. 131 i następ.
55. *Vallee.* Bull. de la soc. centr. de med. veter. 1907, str. 308.
56. *Kiessig.* Inaug.—Dissertation, Lipsk, 1908, str. 373. Rec. de med. vet. 1908 Nr. 20—24 i 1909 Nr. 6.
57. *I. Faber i A. Fehsenmeier.* D. tierärztl. Wochenschr. 1896, IV, str. 247.
58. *E. Noack.* Ber. ü. d. Veterinärwesen in Kgr. Sachsen. 1895, str. 89.

59—60. *W. Bang.* D. Zeitschr. f. Tiermed. u. vergl. Pathologie XXII. 1 str. 11, XXI 6 str. 438 i 3—4 str. 241.

61. *O. Stenström.* Milch—Ztg. 1899 Nr. 11, str. 165.
62. *W. Zwick i C. Titze.* Die Tuberkulinimfung bei Haustieren, II wyd. *Kolle-Wassermann,* 1913, t. V, str. 709.
63. *M. Kühnau.* Milch — Ztg. 1899, 51 i 52 i Tierärztl. Wochenschr. 1900, 5.
64. *Bang.* Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 1, str. 38—39.

66. *J. Kiszkel.* Gruźlica bydła rogatego. Piotrków 1902, str. 21.
67. *O. Bujwid.* Memoryał w sprawie zapobiegania rozszerzeniu się gruźlicy. Kraków. 1898, str. 15.
68. *Regner.* Milchwirt. Centr. 1906, 1 str. 40. Porównaj też: Berl. tierärztl. Wochenschr. 1898 Nr. 40, str. 472.
69. *M. Kanda.* Tierarzt. Woch. 1904 Nr. 51 i Zeitschr. f. Hygiene XVII, 1904, str. 202.
70. *Moussu i Mautoux.* Bull. de la Soc. de médec. vétér. 1907, str. 373. Rec. de med. vet. 1903, № 20—24 i 1909, № 6.
71. *Vallée.* Bull. de la Soc. de médec. vétér. 1907 str. 308 i 326. Receuil de Méd. vét. 1909, Nr. 6 i 14.
72. *Römer.* Beitr. z. Klinik d. Tuberkulose, t. XII z 1 i t. XIV z. 1.
73. *Foth.* Berl. tierärzt. Woch. 1909 Nr. 40 i Ztschr. f. Tiermediz. XII, z. 5, str. 321.
74. *K. Joseph.* Berl. tierärztl. Wochenschr. 1909 Nr. 46.
75. *Lignières.* Bull. de la Soc. méd. véter. 1907 str. 517 i Semain. medic. 1907 str. 585 (refer. w podr. *Wolff-Eisner'a* i w pracy *Kaltera*).
76. *Gärtner.* Beitr. z. Ophtalmo- u. Intrakutanimpfung beim Rind. Diss. Giessen. 1910.
77. *Maksym. Kalter.* Przegląd Weterynarski. t. XXVII, 1912, str. 1 i nast. do 431.
78. *Miecz. Dalkiewicz.* Przegląd Weterynarski t. XXVII 1912, str. 195 i 228.
79. *Buczwiński.* Gazeta roln. r. 1911 Nr. 40.
80. *S. Serkowski.* Przegląd Lekarski. Kraków. 1905.
81. *S. Serkowski.* Głos Lekarzy. Lwów. 1905.
82. *Daremberg.* Bull. de l'acad. de méd. 1889, str. 391.
83. *Wysokowicz.* X Med. Kongr. 1890, t. 2, 3, str. 171 i 797.
84. *S. Majewski.* Gazeta Rolnicza 1904, Nr. 28, str. 474 i Wiest. Obszcz. Weterinar. 1905 Nr. 10, str. 442.

85. *Vallée.* Presse médicale. 1906, 21 listopada,
86. *Hutyra.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 11, 1907 i Ztschr. f. Tiermedizin t. 11, 1907, 241.
87. *Römer*, w podr. *Kraus—Levaditi.* Handb. d. Immunitätsforschung, t. I, z. 2, 1908, str. 1063.
88. *J. Nowak.* Ztschr. f. Infekt. u. Hygiene d. Haustiere, t. 6 i „O Behringowskiej metodzie uodporniania cieląt". Przegl. Weteryn. 1911. Nr. 2 str. 67.
89. *Dammann.* Arch. f. Tierheilk. t. 34, 1908, str. 345.
90. *Regnér* i *Stenström.* Centr. f. Bakt. I, t. 48, 1909, str. 628.
91. *Rossignol* i *Vallée.* Revue de la tuberculose, 1906, str. 217 i 466.
92. *Edelmann.* Bericht ü. d. Veterinärwesen im. Kön. Sachsen. 1910, cyt. Kolle—Wassermann, II wyd., t. V. 1913, str. 739.
95. *Krantstrung.* Ztschr. f. Infekt. u. Hygiene d. Haustierere 1912, t. 10, str. 274.
94. *S. Serkowski.* Wakcynoterapia. Warsz., 1913, str. 96—99.
95. *A. Marxer.* Technik der Impfstoffe und Heilsera, Braunschweig, 1915, str. 72.
96. *R. W. Allen.* Die Vakzintherapie, Drezno i Lipsk 1914, str. 143, 177, 245 i 272.
97. *Wright.* Stud. ü. Immunisierung u. Anwendung b. Bakterien infektionen. 1909, str. 235—353.
98. *Burow.* Berl. tierärztl. Wochenschr. 1911 Nr. 3 i 37, str. 637.
99. *E. Löwenstein.* Tuberkulose—Immunität, II wyd. podr. *Kolle — Wassermann*, t. V, 1913, str. 671.
100. *Maragliano.* Soc. Biolog. 1897, str. 309 i Berlin. klin. Wochenschr. 1899, str. 1073.
101. *Marmorek.* Antituberkuloseserum. Berl. Klin. Wachenschr. 1903 i 1907.
102. *P. Glaessner.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 16 z. 5 i D. Med. Woch. 1908, 29 str. 1261.
103. *Pfeiffer i Trunk.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 11, z. 4.
104. *A. Sokołowski i B. Dobiński.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 13.
105. *F. Köhler.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 16 z. 6 i Klin-Jahrb., Erg.—B. 1910.
106. *Citron.* Deut. medic. Wochenschr. 1912 N 20 str. 937.
107. *Behring.* Centr. f. Bakteriol. 1901, t. 31, str. 705.
108. *Behring.* Berl. klin. Wochenschr. 1904 Nr. 4; Ztschr. f. Tiermed. 1903, t. 4, str. 328 i Wien. klin. Wochenschr. 1903, str. 337.

109. *R. Ostertag.* Die Bekämpfung der Tuberkulose des Rindes, Berlin, 1913, str. 32.
110. *Dammann.* Die Bekämpfung der Tiertuberkulose (Handb. d. Tuberkulose, Brauer—Schröder) 1914, t. I, str. 548—549.
111. *J. Urbański.* Gazeta Rolnicza, 1912 Nr. 37, str. 777.
112. *Ks. Pietrzak.* Gazeta Rolnicza, 1911 Nr. 45, str. 853.
113. *Janiszewski.* Gazeta Rolnicza. 1912, № 23, str, 492.
114. *St. Janicki.* Gazeta Rolnicza. 1911, № 2, str. 25.

ROZDZIAŁ IX.

Różne zarazki chorobotwórcze w mleku.

Treść: Bodźce chorób swoistych dla ludzi: dur brzuszny i zakażenie bakt. okrężnicy, płonica, błonica, cholera. Choroby ludzi i zwierząt: pryszczyca, pleśnica, wąglik. Choroby swoiste dla zwierząt: zapalenie wymion, moczówka krwawa, ronienia zakaźne, zapalenia jelit. Mleko i śmiertelność niemowląt w Polsce i innych krajach. Bakteryjne przyczyny śmiertelności. Peptotoksyny. Brud i ropa w mleku. Zakażenia przez muchy. Odkażanie na wsi: obory, wydalin chorych zwierząt i ludzi. obornika, zwłok zwierzęcych, wody, skór, szerści. Zakażenia przez mleczarnie zbiorowe.

Prócz gruźlicy, istnieje cały szereg chorób zakaźnych, których bodźce mogą się przenosić przez mleko do spożywców i powodować nieraz groźne epidemie lub epizoocye, jeżeli przenoszą się na zwierzęta. Dotyczy ten pewnik nietylko zarazków, wspólnych zwierzętom i człowiekowi, jak naprz. wąglika, pryszczycy, wodowstrętu, ospy, promienicy (aktinomykozy) i włókniaków zakaźnych (botriomykozy), ronienia zakaźnego, ale też i bodźców, właściwych wyłącznie ustrojowi ludzkiemu, naprz. duru brzusznego, płonicy, cholery, błonicy, zapalenia płuc i t. d., oraz chorób swoistych dla krów, jak zapalenie wymion i zarazy płucnej.

I. Bodźce chorób swoistych dla ludzi.

Dur brzuszny. Tyfus, czyli dur brzuszny, należy do tych chorób zakaźnych, które często udzielają się za pośrednictwem mleka: 4.4% opisanych epidemij tyfusowych spowodowały bakterye duru brzusznego w mleku, według statystyki *Drigalskiego* (1). Na 638 epidemij tyfusowych, według zestawienia *Schüder'a*, 70.8% razy przyczyną była woda i 17% mleko. Jest to łatwem do wytłomaczenia, jeżeli się zważy, że

choroba ta jest wśród ludzi rozpowszechnioną (zwierzęta nie chorują na dur) i że chorzy, jakoteż i zdrowieńcy wydzielają w kale i moczu dużo zarazków (nawet w plwocinie), które przenikać mogą do mleka drogą bezpośrednią lub pośrednio. Dur brzuszny może u niektórych osobników przebiegać łagodnie, chorzy ci nie przerywają pracy, a pomimo to wydzieliny ich zawierają zjadliwe bakterye, zarówno w czasie choroby, jak i zdrowienia (do trzech miesięcy), i w ten sposób najczęściej bakterye durowe przenikają do mleka (*Jameson*). Źródłem zakażenia mogą być pośrednio osoby, pielęgnujące chorych i czynne przy mleczywie, woda zakażona, a przez nią i naczynia do mleka, wreszcie — muchy przenoszą zarazki z wydzielin (w brudnych oborach robotnicy wydzielają mocz i kał na miejscu) do mleka. Jeden chory lub rekonwalescent spowodować może olbrzymią epidemię wśród konsumentów nabiału. Przykładów i dowodów można przytoczyć bardzo dużo.

Że mleko może być jedną z poważnych przyczyn zakażenia tyfusowego, dowodzi *Tavel* (3), a zdaniem *Corfield'a* (4) — za główną etyologiczną przyczynę należy uważać wodę, jako napój, oraz wodę za pośrednictwem naczyń, mięsa, mleka i innych produktów, wymagających mycia, płukania lub rozcieńczonych wodą, prócz zakażenia przez brudne ręce osób (zdrowieńców lub nosicieli), mających styczność z mlekiem i naczyniami. Zwłaszcza niebezpiecznym przenosicielem bodźców durowych jest mleko w zbiorowych mleczarniach, gdzie łączą się produkty z wielu gospodarstw i skąd mleko rozwozi się we wszystkie strony; z takich mleczarń rolnicy zabierają mleko odtłuszczone lub masło i w ten sposób możliwość roznoszenia zarazków jest oczywistą. Zdarza się przeważnie, że epidemie, spowodowane przez mleko, mają charakter nagły, obejmujący większą liczbę osób, jak bywa też i w epidemiach wodnych, a przytem większość chorych składa się z kobiet i dzieci, najliczniejszych spożywców mleka. Dowodów bezpośrednich dostarczył *Conradi*, który w r. 1905 wykrył w mleku rynkowem bakterye tyfusowe.

Jedną z epidemij duru brzusznego, która powstała wskutek mleka, opisuje *Rapmund* (5): do pewnej miejscowości, w której wybuchła epidemia, mleko przywożone było ze wsi, gdzie naczynia przepłukiwano nieprzegotowaną i, jak się okazało, zakażoną wodą. Ze 106 przypadków, opisanych przez *Jaccoud*, w siedmiu zarazki swoiste przeniesione były wraz z mlekiem.

Według *Hart'a* (6), do roku 1881 było 51, potem do 1897-go 48 epidemij tyfusu, spowodowanych przez zakażone mleko. W ciągu 15 lat do 1895 r. *Freeman* obserwował tą drogą powstałe 53, *Busey* i *Kober* 134, *de Rossi* (7)—50. *Almquist* (8)—5 w Szwecyi, *Ricken*—5 w okręgu Malmedy, *Carö*—90 epidemij w Danii. We Francyi *Goyon*

stwierdził epidemię tyfusu wśród osób, korzystających z mleka z jednej mleczarni, gdzie znajdowała się chora, której wydzieliny zakaziły nawóz i wodę studzienną. 51 epidemij, opisanych przez *Hart'a*, obejmowały 3500 zachorowań z 350 przypadkami śmiertelnemi. Na 126 przypadków duru w Strassburgu *Kayser* w 40% stwierdził zakażenie przez mleko, a w trzech epidemiach bakterye do mleka przenieśli dwaj robotnicy w mleczarni, zdrowi „nosiciele" zarazków. Epidemie w Monachium i Wiedniu przed kilku laty powstały też przez zakażone mleko. W Łodzi *Bondy* stwierdził 9 przypadków duru brzusznego u osób, spożywających mleko jednego i tego samego pochodzenia z pewnej kolonii, gdzie leżał chory tyfusowy. *Tumpowski* (9) obserwował w Łodzi klasyczne zdarzenie: mianowicie połowa pewnego sklepu służyła za miejsce sprzedaży produktów spożywczych i mleka, a w drugiej połowie za parawanem leżał człowiek, obłożnie chory na tyfus brzuszny.

W roku 1895 w Stamfordzie wynikła epidemia durowa, zachorowało 386 osób, w tej liczbie $^1/_3$ część dzieci poniżej 10 lat. Z 386 przypadków 352, t. j. 91.2% wydarzyła się w rodzinach, które nabywały mleko w jednym i tym samym sklepie. Gdy sprzedaż tego mleka została wzbronioną, epidemia odrazu ustała. I tu mleko okazało się zakażonem przez wodę, zawierającą zarazki swoiste. W Barrowford w Anglii zachorowało 57 osób (8 umarło), używając mleka z fermy, gdzie znajdował się chory tyfusowy.

W epidemii, opisanej przez *Taylor'a*, na dur brzuszny zapadła rodzina pewnego mleczarza; chorzy dla braku miejsca leżeli w kuchni, w której jednocześnie był skład mleka. Wkrótce na tę samą chorobę zaczęły zapadać rodziny, które nabywały mleko w danej mleczarni i w taki sposób w mieście, już oddawna nie nawiedzanem przez tę chorobę, wybuchnął dur brzuszny. Groźna epidemia w miejscowości Minden miała takąż przyczynę. Epidemię duru brzusznego takiegoż pochodzenia stwierdził *Sedgwick* i *Chalmers*; trzy epidemie w Kopenhadze ostatnio opisał (prócz dawniejszych) *Jensen*. *Schomerus* obserwował 127 przypadków duru u osób, które spożywały surowe mleko zakażone z mleczarni związkowej, w której robotnica chora była na tyfus. Szereg epidemii od 1905 do 1910 r. za pośrednictwem mleka w Poznaniu, Dreźnie, Stuttgarcie i in. podaje *Rievel* (11).

Schlegdendal przytacza 27 mniejszych i większych epidemij, w których punktem wyjścia były mleczarnie. Podobne zdarzenia miały miejsce w różnych państwach i częściach świata. Opisu szeregu epidemij tyfusu brzusznego, spowodowanych wyłącznie przez mleko, dokonał w r. 1902 *Behla* (10). Na niebezpieczeństwo szerzenia laseczników tyfusowych przez mleko, na mocy opisu odnośnych epidemij, zwrócili uwagę bardzo liczni badacze, jak *Hart*, *Rossi*, *Almquist*, *Reich*,

Schmidt, *Rapmund*. *Davies*, *Wilkens*, *Naegeli*, *Hünermann*, *Conradi*, *Kayser*, *Kossel* i bardzo wielu innych.

Według *Trillat i Toissier* (12), wprowadzona przez wodę bardzo mała liczba laseczników tyfusowych może jeszcze rozmnażać się w mleku. Przez swe doświadczenia i ci badacze dowiedli, że gotowane mleko, dzięki swemu składowi, przedstawia bardzo podatne podłoże do wzrostu bakteryj tyfusowych.

Nietylko mleko, ale masło i śmietana również mogą rozpowszechniać zarazki duru brzusznego: masło w tym kierunku jest, prawdopodobnie, niebezpieczniejszem od mleka, przeważnie bowiem bywa spożywane w stanie surowym.

Sprawą rozpowszechnienia duru brzusznego za pośrednictwem masła zajmowało się wielu badaczów, jako to *Heim*, *Laser*, *Fraenkel*, *Kister*, *Bruck* i in. Heim'owi udało się wyosobnić po 1-ym miesiącu żywotne laseczniki durowe z masła, do którego uprzednio dodawał hodowlę agarową tych bakteryj i które przechowywał w 13° do 18° C. Natomiast *Laster*, zakaziwszy masło trzema probówkami hodowli tyfusowej, nie znalazł w niem tych bakteryj już po siedmiu dniach. *Fraenkel i Kister* zakazili trzy próby po 10 ctm. sześć. surowej maślanki $^1/_3$, $^1/_2$ i 2 uszkami platynowemi hodowli tyfusowej: zarazki te wyginęły w maślance po 3 dniach w pokojowej temperaturze i już po 24 godzinach w cieplarce w 37° C. W r. 1915 w pewnej miejscowości w Szwecyi *Christer-Nilsson* stwierdził epidemię miejscową paratyfusu B, spowodowaną przez mleko.

Starając się naśladować warunki naturalne, *C. Bruck* (14) wyrabiał masło z kupnego mleka, zakażonego lasecznikami duru brzusznego bądź kałem chorego tyfusowego. Mleko pozostawiał do wydzielania się śmietanki, którą badał na obecność danych bakteryj, poczem przygotowywał z niej masło. Z badań swych *Bruck* wyprowadził następujące wnioski:

1) Z mleka, zakażonego czystą hodowlą laseczek tyfusowych, te ostatnie obficie przedostają się do śmietanki; znajdują się również i w samem mleku tem liczniej, im więcej materyału użyto do zakażenia; nawet po upływie 10 dni od początku badania wszędzie stwierdzić można było żywotne, zdolne do rozwoju zarazki. 2) Z zakażonej śmietanki laseczniki duru brzusznego obficie przedostają się do masła, znajdują się również i w maślance, lecz giną w niej po 11 dniach, a w maśle można je znaleźć jeszcze na 27 dzień. 3) W mleku, śmietance, maśle i maślance można wykryć laseczniki durowe nawet wtedy, jeżeli uprzednio zakażonem zostało nie mleko, lecz woda po płukaniu naczyń. 4) Po zakażeniu naczynia do wyrobu masła przez wypłukanie wodą,

w której wyprano gałganek, zawalany stolcem tyfusowym, dane bakterye wykryto w maśle już na drugi dzień.

Zaraza durowa łatwo więc szerzyć się może przez masło i niezawodnie wiele przypadków tej choroby „niewiadomego pochodzenia“ można przypisywać masłu, jako przenosicielowi zarazków.

W surowem mleku dane bakterye początkowo rozmnażają się (*Stokvis* 15), ale żywotność zależy głównie od stopnia kwasowości mleka: przy 0.4% kwasu mlekowego drobnoustroje te giną w ciągu 24 godzin; im większy stopień kwasoty, tem bakterye giną szybciej. *Pfuhl* (16) określił termin żywotności laseczników tyfusowych w świeżem maśle na 11 do 13 dni, *Bruck* (17) i *Reitz* (10) na niespełna 10 dni. Jest to okres krańcowy dla surowego mleka; oczywiście, w mleku wyjałowionem, nie kwaśniejącem, bakterye te, będąc zaszczepione, rozmnażają się znacznie dłużej i nie giną w przeciągu 3—4 miesięcy (*Bolley* i *Field* 19).

Większe od mleka niebezpieczeństwo przedstawiają zakażone śmietanka i masło śmietankowe, o wiele mniejsze — maślanka i kwaśna śmietana, której kwasowość już po 8 godzinach równa się 0.4% kwasu mlekowego. Niema wzrostu danych bakteryj w maślance, której kwasowość wynosi 3 do 6 ctm. sz. $\frac{n}{10}$ ługu sodowego (*Drigalski*), w wyjałowionej maślance zaszczepione laseczniki tyfusowe wegetują nie dłużej nad 9 dni (*Fraenkel* i *Kister* 20), w surowej zaś krócej, niż 23 godzin (*Rubinstein* 21), w kefirze do 2 dni (*Broers* 22). Że masło ze słodkiej śmietany w większym stopniu od mleka bierze udział w szerzeniu zarazków tyfusowych, na fakt ten zwróciło uwagę wielu badaczów (23). *Bolley i Merton Field* (24) znajdowali w ciągu trzech tygodni i dłużej zjadliwe laseczniki tyfusowe w maśle; inni oznaczają krótszy termin (*Laser* tydzień, *Heim i Kister*—2 dni). Dodatek 0.2% kwasu mlekowego do bulionu z hodowlą zabija w ciągu 24 godzin bodźce duru brzusznego (*Bassenge* 25). Według *Pfuhl'a*, w mleku laseczniki biegunki (dyzenteryi) zachowują swoją żywotność w ciągu 8—27 dni, a bodźce duru 11—15 dni, w maśle pierwsze żyją 9, a drugie 24 dni. W serze „Gervais“ oporność obydwóch gatunków jest taka sama, jak w maśle. Wogóle, żywotność bakteryj tyfusowych jest znacznie większa, niż dawniej przypuszczano, ale bezpośrednich spostrzeżeń zakażenia durem przez masło dotychczas niema (*Kutscher* 26).

Solenie masła nie pozostaje bez wpływu na te bakterye, na które działa hamująco, o ile znajduje się duża ilość soli; zwykła zaś mała zawartość soli, nie osłabia zdolności życiowej laseczników Eberth'a.

Żywotność prątków duru brzusznego po ogrzaniu mleka do różnych stopni ciepłoty sprawdzał *Bassenge* (24), przyjmując jednocześnie

pod uwagę czas trwania tej ciepłoty, materyał naczyń i inne warunki. Badania dotyczyły głównie ciepłoty między 56° i 98° C., a przeważnie 59 — 65° C.; ogrzewanie trwało $2^1/_2$ do 24 minut; naczyń autor używał glinianych, żelaznych i emaliowanych. Badał też siłę bakteryobójczą kwasów, powstałych wskutek fermentacyi mleka, a więc mlekowego, masłowego i izomasłowego. Jak twierdzi Bassenge, ogrzanie mleka do ciepłoty 60° C. na przeciąg 5 minut wystarcza do zabicia laseczników tyfusowych; kwas, powstały drogą fermentacyi kwasowo-mlecznej, wystarcza do zabicia laseczników tylko wówczas, gdy zawartość kwasu mlekowego dosięga 0.3—0.4% i trwa całą dobę; w śmietanie, maśle i serwatce prątki durowe giną również w takiejże zawartości kwasów. Mały dodatek formaliny 1 : 25.000—40.000 do świeżego mleka nie zabija znajdujących się w niem laseczników tyfusowych w ciągu 3 — 5 dni.

Niebezpieczeństwo potęguje fakt, że dane bakterye w mleku rozmnażają się, ale nie zmieniają zewnętrznego wejrzenia produktu.

Gotowanie lub pasteryzacya mleka w mleczarniach może zabezpieczyć spożywców zakażonego produktu od infekcyi. Do zabicia tych bakteryj wystarcza 5 min. ogrzewanie do 60° (*Bassenge*), natomiast zdaniem *Drigalskiego*, nawet 20 — minutowa pasteryzacya nie zawsze zabija w mleku laseczniki duru brzusznego. Pasteryzacya — jak ją zaleca *Weigmann* — 5 minut. do 85° C. niszczy dane bakterye. Na zapobieganie zakażeniu i na niszczenie bakteryj durowych w mleku drogą pasteryzacyi należy zwrócić największą uwagę; nie można natomiast polegać na poszukiwaniu tych bakteryj i wyosobnianiu ich z mleka, co jest sprawą trudną i udaje się rzadko (*Conradi*).

Do wody i mleka zarazki dostają się z wypróżnień (kału i moczu) osób chorych. W przybliżeniu w 25 — 30% przypadków chorzy na dur w końcu 2-go i w 3-im tygodniu choroby zaczynają wydzielać w moczu swoiste tyfusowe, zjadliwe laseczniki i to wydzielanie trwać może całe tygodnie i miesiące. Nawet po bardzo lekkim klinicznie przebiegu ozdrowieńcy wydzielają w moczu zarazki: są to t. zw. „zdrowi przenosiciele“ zarazy. Chory na dur brzuszny i rekonwalescent wydziela dziennie w moczu przeciętnie 200 miljardów laseczników swoistych; takie osobniki są więc poważnym rozsadnikiem zarazy, tembardziej, że sami o tem nie wiedzą.

Bodźce duru brzusznego, *bacillus typhi abdominalis Eberth* mają kształt krótkich laseczników (rys 54) z końcami przytępionemi (1 — 3 i 0.5 — 0.8 μ), posiadają ze wszystkich stron rzęski, zapomocą których odbywają energiczne ruchy (rys. 55). Według *Shimidsu*, bakterye duru brzusznego, na równi z innemi z tejże grupy, mają formę owalną, a z boków są dwustronnie wklęsłe, co uwydatnić można w kro-

pli wiszącej, przez podgrzewanie wisz. kropli tuszowej, przez ograniczenie ruchów zapomocą roztw. gummi arab. i na ciemnem tle.



Rys. 54.

Bacillus typhi abdominalis.

Preparat z hodowli agarowej, pow. 800 razy.



Rys. 55.

Laseczniki z rzęskami. preparat, pow. 1000 razy.

Bakterye dane zarodników nie posiadają, według Grama odbarwiają się (Gram—), żelatyny ani surowicy nie rozrzedzają. W bulionie następuje zmętnienie, lecz niema indolowej reakcyi. Kolonie powierzchowne na żelatynie mają wygląd szaro-niebieskawych cienkich błonek (rys. 48), podobnych do liścia winogronowego z nierównemi brzegami, wewnątrz z rozgałęzionemi brózdkami, łączącemi się w asymetrycznie położonem jądrze. Głębsze kolonie są owalne małe. Na powierzchni kłutej hodowli tworzy się szarawa powłoka z odblaskiem perłowym, a wzdłuż kanału ziarenkowate pasemko. Na ziemniaku rozwój bywa prawie niedostrzegalnym. *Bolley i Merton Fiedl* (26) wskazali na nadzwyczajną zdolność do życia danych drobnoustrojów tak w wodzie, jak szczególnie w mleku i maśle śmietankowem; pod wpływem ich odczyn kwaśny w mleku zwiększa się, choć mleko nie ścina się. Podług badań zaś *Czaplickiego* w mojej pracowni (27), lepszy rozwój bywa w mleku, rozcieńczonem wodą. Różnicowanie bakteryj duru brzusznego wymaga, po wyosobnieniu ich w czystej hodowli z wody, mleka, kału lub krwi, zbadania nie tylko morfologicznie i w kulturach, lecz i serodyagnostycznie (aglutynacya pod wpływem swoistej surowicy).



Rys. 56.

Część kolonii laseczników tyfusowych na żelatynie, 8-my dzień; pow. 90 razy.

W mleku często znajdują się zwykłe *laseczniki okrężnicy — bacterium coli commune Escherich*, pod wieloma względami bardzo zbliżone do laseczników tyfusowych i posiadające też własności chorobotwórcze (znajdowali je w mleku *Leichmann*, *Rottig* i in.).

W liczbie przypadków zatrucia po spożyciu sera, które miały miejsce w Europie i Ameryce, dowiedziono, że szkodliwe własności spowodowała obecność w serze złośliwych laseczników okrężnicy. Te ostatnie bywają bardzo zjadliwe, pomimo że stale znajdują się w przewodzie pokarmowym człowieka i zwierząt, a z wydzielin dostać się łatwo mogą do wody, mleka i t. d. Zwłaszcza często mają przenikać do mleka przez karmienie krów wytłokami buraczanemi. Wychodząc z założenia, że laseczniki okrężnicy stale przebywają w kiszkach, uważano je przez długie lata za niewinne pasożyty, obecnie jednak poglądy na tę sprawę zasadniczo się zmieniły: bact. coli uważany jest za gatunek chorobotwórczy, jakkolwiek wahania zjadliwości są bardzo znaczne. Wyosobnione z kału w chorobach kiszek laseczniki okrężnicy bywają bardziej zjadliwe, aniżeli od ludzi zdrowych (*Lesage i Macaine*). Zdaniem *Kleckiego*, jelito kręte psa normalnego posiada zjadliwsze laseczniki okrężnicy, aniżeli okrężnica i jelito czcze tegoż zwierzęcia.

Pod względem cech morfologicznych, zabarwienia, stosunku do żelatyny i budowy kolonij bakterye te niczem się nie różnią od laseczników duru brzusznego, od których odróżniają je następujące cechy: 1) rozwój na ziemniaku i w mleku, 2) wytwarzanie gazów w cukrowych środowiskach, 3) odczyn indolowy, 4) redukcya barwników oraz indykatorów (naprz. telluryn potasowy według sposobu Gosio i Glogera), 5) rozwój na specjalnych podłożach, 6) zjadliwość i 7) serodyagnostyka (surowica wysokoaglutynująca tyfusowa nie skleja bakteryj okrężnicy).

Pod wpływem ich cukier gronowy lub mleczny zamienia się z wydzielaniem kwasu węglowego i wodoru — na kwasy octowy i bursztynowy, oraz w małej ilości mrówkowy, mlekowy i alkoholowy; znajdowano też metan i azot, mianowicie w młodych hodowlach wytwarza się bezwodnik kwasu węglowego, w późniejszych okresach stopniowo coraz więcej wodoru, metanu i azotu. Mleko kwaśnieje i dość szybko ścina się, zwłaszcza mleko, rozcieńczone wodą (*Czaplicki*), a w późniejszych okresach nabiera pod wpływem bact. coli com. gnilnego i gorzkiego smaku; z kazeiny wytwarzają się peptony i albumozy (*Taylor* 28).

Według moich badań (29), szkodliwość mleka, zawierającego bakterye okrężnicy, warunkuje się proteolitycznemi własnościami tych, jak i innych bakteryj z tejże grupy, i wytwarzaniem t. zw. peptotoksyn.

W mleku pepton zjawia się pod wpływem b. coli com. w 24 godziny po zaszczepieniu w t° 37° C. i dlatego mleko z peptonem (p. rozdz. XI), jako wskaźnikiem obecności bakteryj proteolitycznych, jest szkodliwem, zwłaszcza dla niemowląt.

Płonica (szkarlatyna) również należy do liczby chorób zakaźnych, które mogą rozpowszechniać się przez mleko. O prawdziwości tego faktu miałem sposobność przekonać się w czasie wielkiej epidemii płonicy w Łodzi w r. 1906: dowiedziałem się bowiem, że w jednej mleczarni zachorowały dzieci właściciela, następnie zapadły na płonicę dzieci u odbiorców tegoż mleka, a także — według słów tego mleczarza — chorowały uprzednio różne osoby w 3 majątkach, skąd dane mleko pochodziło. Możnaby fakt taki uważać za zwykły zbieg okoliczności, gdyby nie liczne opisy, jakie przytacza literatura.

W szwedzkiem mieście Westeras wybuchła nagle w styczniu 1902 roku epidemia płonicy: w 18 domach zachorowało 27 osób, spożywających mleko jednego i tego samego pochodzenia. W domu, skąd to mleko rozwożono, wśród personelu, biorącego czynny udział w oborze, lekarze znaleźli trzech chorych na szkarlatynę. Prócz tych 27-miu, zachorowało później jeszcze 11 osób w tej że dzielnicy, zakaziwszy się w inny sposób, i epidemia wygasła. Była to w Szwecyi trzecia z rzędu epidemia szkarlatyny, spowodowana przez mleko (*Tingvall* 30).

Davies (31) w roku 1900 spostrzegał w Cliftonie epidemię płonicy, którą przypisuje sprzedaży i spożyciu mleka z mleczarni, gdzie zapadło troje dzieci na szkarlatynę. Mleko to wysyłano do 269 domów i w 44 z nich zachorowało na płonicę 66 osób, podczas gdy równocześnie w 6923 pozostałych domach w mieście było tylko 9 przypadków tej choroby.

We wschodniej części Londynu nastąpił (32) w roku 1901 wybuch epidemii szkarlatyny. Jako źródło zarazy można było z całą stanowczością uważać pewną fermę podmiejską, skąd dostarczano chorym mleka. Po przerwaniu dostawy epidemia w Londynie wygasła. Pismo lekarskie, publikując to spostrzeżenie, dodaje, że *należy zrobić spis wszystkich ferm, dostarczających mleka do dużego miasta, oraz rozciągnąć nad niemi kontrolę.*

Tego rodzaju spostrzeżeń opisano bardzo wiele, jak naprzykład obserwacye *Ekholm'a* w r. 1904, *Newman'a* w Finsburgu, *Newsholm'a* (33), analogiczne zdarzenia opisują liczni badacze, jak *Hart, Taylor, Bell, Airy, Buchanan, Hall, Klein, Martin, Power* i in.

Zestawiając epidemie płonicy pod względem geograficznym, *Hall* (34) dochodzi do wniosku, że choroba ta znajduje się w związku ze spożywaniem mleka krowiego; płonica szerzy się we wszystkich kra-

jach, gdzie mleko służy, jako stałe pożywienie i gdzie go używają do karmienia niemowląt i dzieci. Szkarlatyny niema powszechnie tam, gdzie niema zwyczaju spożywania mleka i gdzie dzieci karmią się piersią matki: w Chinach i Japonii szkarlatyna jest nieznaną lub też zdarza się bardzo rzadko. W spisie 310 krajów i miejscowości, gdzie choroba ta występuje epidemicznie, niema Chin, Japonii i Korei. W krajach, gdzie używają mleka oślic i kóz, niema płonicy, która — zdaniem pomienionego badacza—na równi z chorobą racic i pyska (pryszczycą) i gruźlicą przenosi się głównie za pośrednictwem mleka.

Jakkolwiek etyologia płonicy nie jest jeszcze znaną, zarazki swoiste, prawdopodobnie, znajdują się w łuszczącej się skórze i ślinie (wydzielinie z gardła) chorego; zarazę rozsiewają sami chorzy, oraz osoby i przedmioty, mające z nimi styczność. Największe niebezpieczeństwo przedstawiają lekkie, ambulatoryjne przypadki płonicy, chorzy bowiem sami roznoszą zarazę. Nie wykluczoną jest możliwość, że zaraźliwe są też pot, wydzielina nosowa, mocz i krew chorych; wiadomem jest, że chory szerzy zarazę od samego początku choroby, podług wielu spostrzeżeń, nawet w okresie początkowym, a także i w późniejszych okresach rekonwalescencyi i łuszczenia.

Wobec powyższych faktów, byłoby niezmiernie pożądanem, aby lekarze w każdym poszczególnym przypadku płonicy zbierali w tym kierunku szczegółowe dane i aby wskazywali organom sanitarnym źródło, skąd pochodzi używane przez chorego mleko, w celu wyśledzenia i zbadania stanu zdrowia osób, biorących udział w dojeniu, przechowywaniu i sprzedaży mleka, oraz zdrowia rodzin tychże osób.

Błonica (diphteria). Chorzy lub zdrowieńcy po przebytej błonicy, mając styczność z mleczywem, mogą za jego pośrednictwem szerzyć zarazę. W r. 1903 wybuchła nagminnie błonica we Frankfurcie, przeważnie wśród dorosłych ludzi, a zaczęła się wśród osób w hotelu wskutek spożycia zakażonej śmietanki (*Fromm*). W Kilonii w r. 1906 epidemia miała początek w restauracyi przez zakażone produkty (*Neisseri Gins*) (35). Podobne zdarzenia opisują *Klein*, *Deneke* (2 epidemie), *Prölss* (47 przypadków, powstałych wskutek zakażonego mleka), *Hart* (7 epid. w Anglii). *Howard'owi*, *Klein'owi* i *Eyr'owi* udało się wielokrotnie wyosobnić las. błonicze z mleka; w jednym z przypadków *Klein'a* zjadliwość bakteryj tych była ustaloną przez szczepienia świnkom morskim, od śmierci chroniło je tylko równoczesne wprowadzenie surowicy przeciwbłoniczej. Zakażenie przez mleko błonicą podają też *Lee* i *Appleget*, *Flindt* i *Jensen*. „Treasure Departement“ w Ameryce w sprawozdaniu 1909 r. (36) zestawia 500 epidemij duru, płonicy i błonicy—bez wyjątku wszystkie powstały za pośrednictwem mleka. *Loef-*

fler, który odkrył dane bakterye, przypisywał dużą rolę mleku w szerzeniu zarazków.

Że surowe mleko może być podłożem do rozwoju laseczników błoniczych, wskazali *Adametz*, *Schottelius* i *Korsten* (37). Mleko zakażone temi bakteryami nie przedstawia żadnych zmian widocznych, a wyosobnienie b. diphteriae z mleka jest rzeczą nie mniej trudną, jak wyhodowanie z mleka laseczników tyfusowych. Jak twierdzi *Montefusco*, laseczniki błonicze w surowem mleku tracą zjadliwość po 3-ch dniach, a w maśle po upływie 12 godzin. Krótkotrwałe ogrzewanie do 70° zabija je. Pierwotnie utożsamiano błonicę cieląt z błonicą ludzi *(Dammann)*, później *Loeffler* za bodźce błonicy cieląt uważał łańcuszkowce, w ostatnich czasach zaś znów zjawiają się głosy, identyfikujące przyczynę obu chorób, lub też spostrzeżenia wykrycia typowych las. błoniczych u zwierząt (*Dean*, *Todd*, *Ashby*, *Klein*).

Laseczniki błonicy mają niejednaką długość 1 do 5 μ, średnicy 0.6—0.8 μ, nieruchome, często kolbowato wzdęte na jednym końcu, na preparatach barwionych z biegunowemi ziarenkami, Gram +. rosną najlepiej na surowicy Loefflera (37° C.), żelatyny nie rozrzedzają, w mleku rosną dobrze, nie ścinając go. Różnicowanie wymaga uwzględnienia laseczników błonicy rzekomych (b. paradiphteriae) i zbliżonego morfologicznie granulobacillus putrificus (38).

Cholera azyatycka. Istnieje kilka spostrzeżeń zakażenia za pośrednictwem mleka, które zawierało przecinkowce i zakaziło ludzi na okręcie i w więzieniu w Kalkucie (*Gaffky* i *Simpson*). *Freudenreich* stwierdza, że na pewnym okręcie zachorowali na cholerę majtkowie, mianowicie ci, którzy pili mleko; okazało się, że do ostatniego przedostały się wibryony swoiste z wody, zakażonej wypróżnieniami chorych na cholerę.

W mleku jedni badacze spostrzegli ścinanie (*Netter*, *de Haan* i in.), inni zaś twierdzą, że wibryony cholery nie ścinają mleka (*R. Koch*); rozcieńczone mleko ścina się stale (*Czaplicki*). Stąd dawniej sądzono, że bakterye te nie mogą rozmnażać się w mleku, obecnie zaś wiadomo, że rozmnażają się obficie, a *Heim'owi* udało się je wykryć w mleku skwaśniałem i ściętem. W maśle giną po upływie 4—5 dni, w serze i twarogu w ciągu 22—24 godzin (39). Przez ogrzewanie mleka do 85° bakterye giną b. szybko. Ponieważ woda zakażona odgrywa dużą rolę w epidemiologii cholery, zrozumieć można łatwo, że przez wodę wibryony mogą przeniknąć do naczyń i mleka, jak również i za pośrednictwem much. W czasie epidemii może nastąpić i bezpośrednie zakażenie mleka wydzieliną chorych, zdrowieńców i t. zw. „nosicieli“.

Wibryony cholery są to zlekka wygięte laseczniki (przecinkowce) wymiarów 1.5 : 0.3—0.4 μ, w czasie obecnej 6-ej epidemii spotykają się tylko wibryony krótkiego typu; nie posiadają zarodników, bardzo szybko ruchome z pomocą jednego biegunowego biczyka; Gram —; rosną dobrze na wszystkich, zwłaszcza zasadowych podłożach (*Dieuddonné*), żelatynę i surowicę rozrzedzają; w bulionie peptonowym dają odczyn nitrozo-indolowy (*Bujwid*). Różnicowanie (40) od zbliżonych, nieswoistych wibryonów, wymaga wyosobnienia w czystej kulturze i wykonania aglutynacyi zapomocą wysokoaglutynującej surowicy swoistej.

II. Choroby ludzi i zwierząt.

Pryszczyca. Zaraza pyskowo-racicowa, czyli afty, należy do chorób pomórkowych, przynoszących wielkie straty: podlegają jej głównie zwierzęta przeżuwające i świnie. Zaraza ta szerzy się z trudną do uwierzenia szybkością, obejmując ogromne przestrzenie. Że może też udzielać się ludziom, wiadomem to jest z doświadczeń *Hertwig'a* na sobie samym, z epidemij, spostrzeganych przez *Stickler'a* (205 osób w Duwrze i 139 w Bethersdenie w Anglii), z obserwacyi *Walkowskiego*, *Krajewskiego* i in. Najbardziej wrażliwymi są ssawcy i dzieci, spożywający niegotowane mleko, rzadziej zdarza się ta choroba u starszych osób.

Podczas zarazy, szerzącej się w Polsce w 1904 roku, Poznańska Izba Rolnicza wydała okólnik, w którym istotę choroby i objawy jej u bydła rogatego określa w sposób następujący. „Zaraza pyska i racic jest chorobą wysoce zaraźliwą, gorączkową, której stale towarzyszy wytwarzanie się pęcherzyków, napełnionych wodnistą cieczą. Zarazek tkwi w wodnistej zawartości pęcherzyków, oraz we wszystkich wydzielinach zarażonych zwierząt i niezmiernie łatwo udziela się innym zwierzętom. Zawleczenie zarazy może nastąpić, pomijając już bezpośrednie zarażenie się od chorych zwierząt, za pośrednictwem ludzi lub przedmiotów, do których wypadkowym sposobem przylgnęły: ciecz z pęcherzyków, ślina lub odchody chorych zwierząt, *jak również za pośrednictwem mleka*. Mogą ją także zawlec psy, koty i drób. Objawy choroby u bydła rogatego: niechęć do jadła lub zupełny brak apetytu, ślinienie się i pienienie, otwieranie pyska z mlaskaniem, brak przeżuwania, pojawienie się pęcherzyków na wargach, pysku i błonach śluzowych warg, podniebienia i języka. Pęcherzyki tę pękają, tworząc bolesne ranki (zaraza pyska). Jednocześnie pojawiają się takież same pęcherzyki w szczelinie racicowej na koronie i piętkach. Bolesność objawia się ciągłem prawie leżeniem zwierzęcia, a stanie przychodzi mu z wielką trudnością (zaraza racic). Podobne, lecz nieco mniejsze

pęcherzyki tworzą się częstokroć na wymieniu, na wargach sromnych i worku jądrowym oraz przy nasadzie rogów. Pęcherzyki na strzykach wymienia są szczególniej bolesne. Wydzielanie mleka zmniejsza się gwałtownie, mleko zaś warzy się w gotowaniu, a masło i ser wydziela się bardzo trudno".

Ku końcowi 1899 roku zaraza ta wybuchła w Galicyi i w tym samym czasie — według spostrzeżeń *Walkowskiego*—zaczęły się pojawiać liczne, szczególnie u dzieci, schorzenia, przypominające swym przebiegiem zapalenie jamy ustnej wrzodzikowe. Przebieg choroby tej u dzieci przedstawiał się ogółem, jak następuje. Początek nagły, często z dreszczem, następnie ból głowy, niechęć do jedzenia i zabawy; z końcem drugiego lub w trzecim dniu zmiany w jamie ustnej, czasami też wysypka pęcherzykowa na twarzy. Długość trwania gorączki 4 - 6 dni. Wysypka ustępowała bez śladu, nie pozostawiając powierzchownych blizn. Cierpieniu temu towarzyszył prawie zawsze nieżyt oskrzeli.

Również *Krajewski* (41) z Kalisza miał możność obserwowania u ludzi aft, a raczej objawów chorobowych, identycznych z objawami zarazy pyskowo-racicznej w dziesięciu przypadkach, mianowicie: pięć przypadków zarażenia się przez dojenie chorych krów (wysypka na rękach, ustach i nosie), jeden zakażenia łącznicy i cztery przypadki infekcyi, powstałej drogą spożywania surowego mleka od chorych krów. U dzieci Krajewski stwierdził podwyższenie ciepłoty do 39° i wyżej, a na wargach, w jamie ustnej i przełyku powierzchowne ranki i pęcherzyki, otoczone obwódką czerwoną i wypełnione płynem mętnym ropnym. Nowy wybuch epizoocyi spostrzegany był w 1910—1912 w środkowej Europie.

Pierwsze spostrzeżenia o przenoszeniu się zarazy pyskowej z chorego zwierzęcia na zdrowych ludzi odnoszą się do 1765 roku i opisane były przez *Sagar'a*. Doświadczenia na sobie samych w r. 1834 wykonali *Hertwig*, *Mann i Villain* z wynikiem dodatnim. W 6 lat później *Hildebrandt* opisał setki faktów szerzenia się zarazy z chorych zwierząt na ludzi bezpośrednio lub przez spożywanie mleka od chorych krów. Prócz spostrzeganych przez *Stickler'a*, większe epidemie opisali *Hulin*, *Chauveau*, *Viseur*, *Bouley* i in.: w jednej wsi (*Vieux*) zapadło na afty 200 osób z pośród tysiąca mieszkańców, w Bils w Anglii— zachorowało 1000 ludzi. Opisano gromadne zasłabnięcie ludzi na pryszczycę w Czechach, mianowicie dozorców, trzymających straż przed zagrodami, w których znajdowało się bydło, chore na zarazę pyskowo-racicową (42). Istniały poglądy i wręcz przeciwne: wielu lekarzy dawniej twierdziło, że afty zwierzęce nie mogą się udzielać człowiekowi.

Zarazki choroby pyskowo-racicznej należą do rzędu przesączalnych ultramikroskopowych (*Loeffler* i *Frosch*): drobnoustroje aft nie mogą być dostrzeżone z powodu bardzo małych wymiarów nawet przez mikroskop: virus poza ustrojem nie długo zachowuje zjadliwość, mało jest odporny na ogrzewanie (ginie przez ogrzewanie mleka do 70—80° natychmiast, 60°—po 5 minutach, 50° po 1 godzinie), jak i na światło słoneczne i środki dezynfekcyjne. Materyał zakaźny już po 12 godzinach traci własności, będąc wysuszonym na powietrzu w oświetleniu dziennem, zabezpieczony od światła po 1 — 2 tygodniach, w wilgotnem środowisku dopiero po 3—4 miesiącach. W kwaśnem mleku zarazki giną. Według badań *Bertin* i *Gauchoux* (43), zawartość katalazy w mleku wzrasta w miarę natężenia choroby. Sporządzona przez tychże autorów szczepionka, składająca się z limfy pęcherzyków, zmieszanej z surowicą krwi i słabym roztworem kwasu karbolowego, t. zw. „*seraphthyna*“ nie sprawdziła oczekiwanych nadziei, jakoteż i metoda *Baccelli* (sublimat). Próby czynnego uodpornienia nie udały się; w Niemczech stosują bierne uodpornienie przez szczepienie surowicy wysokouodpornionego bydła, któremu w tym celu trzykrotnie w odstępach 8—14 dniowych szczepią przesączoną limfę z pryszczyków świń. Surowicę bydlęcą szczepi się podskórnie w celu zapobiegawczym krowom po 200 ctm. sz., cielętom po 100, owcom, kozom i nierogaciźnie po 60. Uodpornienie to jest bardzo kosztowne (1 litr surowicy kosztuje 100 marek) i przytem krótkotrwałe (uodpornia biernie tylko na przeciąg 2—3 tygodni). Szczegółów tych metod przytaczać tu nie mogę, wskażę jedynie interesującym się tą sprawą prace *Krajewskiego* (41), *Hecker'a* (44), *Anacker'a* (45), oraz szereg prac *Loeffler'a* (46) i *Miessner'a* (47).

Szereg wielu badań uprawnia do wniosku, że swoiste zarazki przedostają się do mleka z powierzchni wymion, szerści, z rąk osób dojących. Zauważono, naprzykład, że podczas epizoocyi mleko krów zupełnie zdrowych może posiadać zarazki; przy zajęciu zaś wymion mleko stale posiada własności zakaźne. Dlatego też w czasie grasowania zarazy mleko, serwatkę i t. p. produkty, pochodzące ze spółkowych mleczarni i maślarni używać należy na karm tylko po przegotowaniu. Nawet mleko od zupełnie zdrowych krów po przebytej chorobie posiada długi czas własności zakaźne (*Bircher*, *Loeffler*): nosiciele zarazków szerzą infekcyę do 7 miesięcy!

Nie tylko mleko, lecz również masło (*Fröhner*, *Ebstern*, *Thiele*) oraz ser (*Ebstern*) mogą pośredniczyć w przenoszeniu danej zarazy na ludzi, u których występują pęcherzyki na błonach śluzowych jamy ustnej, warg, nosa, na spojówce oczu i rękach przy ogólnych objawach gorączkowych. Człowiek dużą rolę odgrywa w szerzeniu tej zarazy na

ludzi (zapalenie pęcherzykowe) i na zwierzęta (zaraza pyskowa), głównie biorą w tem udział ludzie mający styczność z zakaźoną oborą i produktami mlecznemi i przenoszą zarazki na rękach, włosach, ubraniu, obuwiu i t. d.; pośredniczą w szerzeniu infekcyi wagony bydlęce, targi, nawóz, pasza.

Pleśnica v. pleśniawka (soor). Choroba ta często zdarza się u zwierząt, sztucznie karmionych mlekiem krowiem, i u chorych charłaczych, wyniszczonych. Kwaśny odczyn śliny i złe pielęgnowanie ust sprzyjają rozwojowi tej choroby, której bodźce najczęściej przenikają z mleka i która przejawia się w postaci białych nalotów i plam (*langue de chat*) i przekrwionej śluzówki. Naloty niekiedy zjawiają się i w przełyku, utrudniając odżywianie dziecka; opisano przypadki pleśniawki żołądka, kiszek, tchawicy, płuc, pochwy (soor vaginae), nosa (*Sędziak* 48), ucha średniego i wtórnych ognisk w mózgu, wątrobie i nerkach. Choroba ta udziela się i zwierzętom — często ptakom (w podgardlu), rzadziej — cielętom i źrebakom. Pleśniawkę u zdrowych ludzi spostrzegali *Srebrny* (49), *Oliver*, *Pollak* i in., jako powikłanie anginy (*Guimbretiere*, *Monnier*), na skórze w pobliżu odbytnicy u źle odżywianych ssawców (*Moro*, *Chiray*, *Sartory*) i ogólne zakażenie całego ustroju—(*Ribbert*, *Pineau*, *Guidi* i *Heubner* 50).

Grzybki pleśnicy, odkryte przez *Langenbeck'a* w 1839 r., mają postać członkowanych nitek grzybni i konidyi (rys. 27), w nalotach i kulturach rosną w postaci białych mas; wewnątrz grzybni tworzą się zarodniki, zewnętrzne spory na końcach grzybni tworzą t. zw. chlamydospory, tj. spory w grubej otoczce, a niekiedy 4 zarodniki znajdują się w tworach workowatych (aski). Zależnie od wielkości zarodników i niektórych właściwości w hodowlach, odróżniają się dwie modyfikacye tych grzybków. Zjadliwość grzybków pleśnicy zależy od wytwarzanych przez nie toksyn, jak stwierdzili *Concetti*, *Charrin* i *Ostrowski*. *Widal* i *Abrami* wykryli we krwi chorych aglutyniny, a *Charrin* i *Roger* do celów leczniczych zastosowali wakcynoterapię.

Wąglik v. karbunkuł (*anthrax*). Chociaż drobnoustroje waglikowe, *bac. anthracis Rayer-Davaine*, mogą przenikać do mleka i zakażać ludzi, lecz prawdopodobnie większem od mleka niebezpieczeństwem grożą mięso, szerść, rogi i t. p. padłych zwierząt. W różnych postaciach zarazy wąglikowej znajdowano laseczniki swoiste w mleku, żółci, ślinie i czasami w moczu. Według innych znów autorów (*Jensen*), dane bakterye nie mogą przenikać z ustroju do mleka. Tę pozorną sprzeczność objaśniają *Basch* i *Welominsky* w ten sposób, że laseczniki wąglika wtedy tylko przenikają przez gruczoły mleczne, gdy

w tych ostatnich mają miejsce krwotoki i wybroczyny krwawe; zdarza się to tylko w późniejszych okresach choroby.

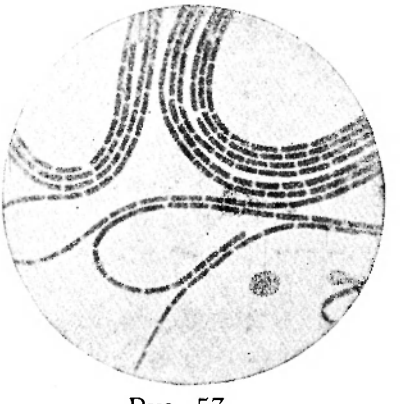
Co prawda, zakażenie przez mleko krów chorych na karbunkuł i wodowstręt zdarza się rzadko, chore sztuki bowiem zaraz podlegają zabiciu lub odosobnieniu. Cechą pewnych form wąglika (anthrax acutissimus) jest nagłe pojawienie się i przebieg gwałtowny. *Szpilman* (51) przytacza przypadki, kończące się śmiercią w 12—48 godzin od chwili zjawienia się objawów, ale przeciętny czas trwania choroby wraz z okresem wylęgania trwa 4 do 9 dni. Rzadko choroba dochodzi aż do tego okresu, gdy do mleka przenika krew z ropą i zarazkami swoistemi, w okresie zaś początkowym w mleku zwykle tych ostatnich niema. Jeżeli bakterye wąglikowe dostaną się do przewodu pokarmowego krów lub nawozu zwierzęcego, wówczas zakażenie przez nie mleka może nastąpić z zewnątrz — z kału, z powierzchni wymion zanieczyszczonych, nawet z zakażonej wody lub paszy, a także t. zw. „mączki mięsnej", wyrabianej z padłych zwierząt. Odnośne przykłady przytacza *Gorini*, który w r. 1897 doszedł do wniosku, że w Milanie i okolicy przyczyną częstego zapadania ludzi na wąglik było zakażenie wody kanalizacyjnej ściekami z garbarń i fabryk, wyprawiających części zwierząt, padłych na karbunkuł. Stwierdzono też szerzenie karbunkułu przez owady (*Miessner* 52).

Że bakterye wąglikowe mogą przenikać różnemi drogami do mleka, a przez to ostatnie udzielać się też ludziom, udowodnili *Bollinger*, *Nocard*, *Feser*, *Kubassow*, *Moosous* i in. Kury i gołębie posiadają naturalną odporność przeciw wąglikowi; *Donati* (53) za przyczynę tej odporności uważa szybkie i obfite nagromadzenie się leukocytów w miejscu szczepienia.

Laseczniki wąglikowe mają wygląd dużych (1 — 1.5 : 1.5 — 3.0 μ) komórek nieruchomych, grupujących się we krwi chorych zwierząt pojedyńczo, bądź w postaci krótkich nitek, w hodowlach zwykle w postaci równoległych szeregów, składających się z nitek (rys. 57). Końce laseczników są ostro ścięte, niekiedy nieco wklęsłe. Laseczniki, pochodzące z ustroju zwierząt, często miewają otoczkę, którą uwydatnić można metodą Johne'go; przez wyczerpanie się podłoża, w środku każdej bakteryi tworzy się zarodnik w dostępie tlenu i t° między 18° a 40°C. Wytrzymałość zarodników wąglika na wpływy zewnętrzne bywa nie zawsze jednakową, zależnie od pochodzenia: są takie, które wytrzymują 3 — 4-dniowy pobyt w temperaturze 70°, dwudziestogodzinny w 130° C., na działanie 50% karbolu odporne są w ciągu 40 dni; inne znów mniej wytrzymałe giną w trzy minuty pod wpływem pary bieżącej, w ciągu 2 dni pod działaniem 5% karbolu. Sok żołądkowy zabija laseczniki, ale nie niszczy zarodników; sublimat 1:1000 niszczy

spory w ciągu 15 minut. W pewnych warunkach laseczniki wąglika tracą zdolność tworzenia zarodników (*anthrax asporogenes*).

Bakterye wąglikowe hodują się dobrze na rozmaitych pożywkach. Charakterystyczny rozwój daje kłuta hodowla w żelatynie (rys. 58): mianowicie wzdłuż kanału widoczne są poprzeczne cieniutkie gałązki, co bywa zwłaszcza wtedy, gdy podłoże ma obojętny lub zasadowy odczyn. Po kilku dniach żelatyna podlega rozrzedzeniu; na agarze wzdłuż rysy—masywny nalot.



Rys. 57.
Bacillus anthracis
Preparat odbity z hodowli, pow. 1000 razy.



Rys. 58.
Bacillus anthracis
3-dniowa kłuta hodowla w żelatynie.

W mleku laseczniki wąglikowe wytwarzają dwa fermenty: jeden, ścinający sernik („présure"), drugi zaś, rozpuszczający kazeinę („caséase"). Pod wpływem tych bakteryj mleko pozostaje płynnem, zamienia się jednak w mętny żółtawy płyn. Czasami mleko ścina się w pierwszym okresie rozwoju bakteryj pod działaniem pierwszego fermentu. Jakkolwiek w kwaśnem mleku dane bakterye nie mogą się rozmnażać (*Inhilleri*), to jednak, pod wpływem kwasu nie giną zarodniki bakteryj, i dlatego nawet kwaśne mleko z temi zarazkami posiada własności zakaźne.

Zakażenie zwierząt roślinożernych odbywa się prawie zawsze przez przewód pokarmowy (postać kiszkowa wąglika), niekiedy i innemi drogami—przez zaszczepienie skórne, myszy i królików i przez wziewanie płucne (wąglik płuc), co zdarza się też u ludzi, wziewających zarodniki podczas sortowania gałganów i odpadków.

Zwalczanie wąglika odbywa się zapomocą środków weterynaryjno-policyjnych i szczepień ochronnych.

Czynne uodpornienie zwierząt przeciw wąglikowi otrzymano różnemi sposobami, mianowicie zapomocą osłabionych hodowli (*Toussaint*), małych dawek zjadliwej kultury (*Manfredi i Viola*) lub wyjałowionych produktów bakteryjnych. Za granicą w praktyce do szczepień początkowo używano dwu metod: *Pasteur'a* i *Chaveau*. W Rosyi pierwszy zaczął stosować wakcyny przeciwwąglikowe polak, prof. *Cieńkowski* w Charkowie, według którego metody zaszczepiono w r. 1897-ym 5584 koni, 10.572 sztuk bydła rogatego i 174.172 owiec z bardzo dobrym wynikiem, wogóle od r. 1884 do 1897 wakcynami *Cieńkowskiego* uodporniono 1.216.346 sztuk zwierząt. Szczepienia ochronne stosuje się nawet podczas epizoocyi z dobrym skutkiem (*Grodecki* 54).

Co do biernego uodpornienia, to od czasu badań *Sclavo* i *Marchoux* w r. 1895 wiadomo, że surowica zwierząt, uodpornianych dłuższy czas czynnie, posiada swoiste przeciwciała i może być użytą do uodpornienia owiec, bydła i koni. Ponieważ tym sposobem uzyskana odporność jest krótkotrwałą (do 3 miesięcy), stosuje się więc tylko w tych wypadkach, gdy zapadnie na wąglik część obory i potrzeba natychmiast zabezpieczyć resztę zwierząt przez zaszczepienie każdemu 20—25 ctm. sz. surowicy. Ta ostatnia znalazła zastosowanie też i do celów leczniczych: zwierzętom chorym szczepi się 25 do 150 ctm. sz., zależnie od okresu i przebiegu choroby. Wielkie zastosowanie znalazła metoda czynno-biernego uodpornienia (met. Simultan) *Sobernheim'a*: wprowadza się pod skórę równocześnie 5 ctm. antiserum i 0.25 — 0.5 ctm. sz. osłabionej hodowli, odpowiadającej wakcynie II *Pasteur'a*. Odporność trwa 1 rok i powstaje zaraz po injekcyi. Metody Simultan nie można stosować u zwierząt gorączkujących, lecz wyłącznie uodporn. bierne (*Miessner* 55).

Do celów leczniczych w wągliku od kilku lat stosują z dobrym skutkiem śródżylne wlewanie salwarsanu *Bettmann* i *Laubenheimer* (56).

Zapalenie jelit (*enteritis*). Choroba ta (*e. haemorrhagica*, *e. crouposa*) z krów często przenosi się na ludzi, zwłaszcza na dzieci, które, po spożyciu mleka od chorych zwierząt, zapadają na gwałtowne objawy, podobne do cholerycznych. Swoimi wypróżnieniami biegunkowemi krowy zanieczyszczają sobie ogon, wymiona, szerść i t. d., skąd następnie w czasie dojenia zarazki swoiste wpadają do mleka. Olbrzymią epidemię (zachorowało nagle 6,000 osób) w Chrystyanii opisał *Husemann*, drugą mniejszą epidemię w jednym ze szpitali londyńskich obserwował *Klein*. Przyczyną obydwóch epidemij było spożywanie mleka surowego, którego część pochodziła od zwierząt, dotkniętych zapa-

leniem jelit. Klein nawet wyosobnił bodźce tej choroby, bakterye beztlenowe i opisał je pod nazwą *bacillus enteritidis sporogenes.*

Te same bakterye wyosobnił *Zammit*: zachorowało mianowicie 17 osób na ostre zapalenie jelit po spożyciu mleka koziego; naczynia do mleka były uprzednio płukane w wodzie, zawierającej bac. enteritidis sporogenes, skutkiem czego te ostatnie przedostały się do mleka i spowodowały epidemię.

Bac. enteritidis sporogenes mają wygląd długich ruchomych laseczników, często grupujących się w postaci nitek, posiadają zarodniki. Są to beztlenowce, zbliżone pod wieloma względami do *bac. butyricus Botkina,* barwią się według Grama, rozrzedzają żelatynę, peptonizują mleko, wytwarzają gaz w bulionie cukrowym. W żelatynie cukrowej po 24 godzinach wyrastają przezroczyste okrągłe kolonie; z podłoża wydziela się gaz i zapach kwasu masłowego. Bakterye te są chorobotwórcze dla myszy i morskich świnek.

Do celów doświadczalnych dwaj asystenci i służący prof. *Gaffky'ego* napili się surowego mleka od krowy, chorej na krwotoczne zapalenie kiszek, i wszyscy trzej zachorowali.

Prócz opisanych, inne drobnoustroje w mleku mogą spowodować taki sam skutek, jako to: paciorkowce (*M. Beck, L. Rabinowicz, J. Brudziński*), laseczniki okrężnicy (*Escherich*), bact. lactis aerogenes i in.

W przewlekłem zapaleniu kiszek bydła rogatego — jak podaje *Bang* (57) — znaleźć można *bakterye rzekomej gruźlicy*; śluzówka kiszek jest zgrubiała, ale bez owrzodzeń i zserowaceń. Drobnowidzowo stwierdzić można komórki olbrzymie i epitelioidalne, jak w gruźlicy, zwierzęta chudną i cierpią na biegunkę. Bydło rogate, zapadłe na tę chorobę zakaźną, nie oddziaływuje na tuberkulinę ludzką ani bydlęcą, lecz wyłącznie reaguje na tuberkulinę, otrzymaną z gruźlicy ptasiej. Leczenie polega na odosobnieniu i szczepieniach.

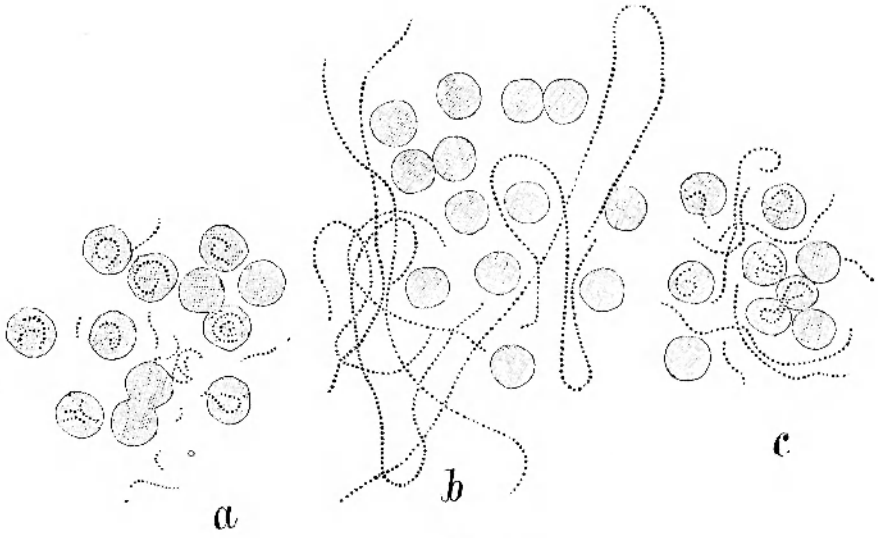
Z pośród innych gatunków najczęściej spotykano *b. coli com.*, zjadliwe dla ludzi: mleko surowe z bakteryami okrężnicy, od krów z zapaleniem jelit, u ludzi często wywołuje schorzenia, zbliżone do duru brzusznego, poczęści do cholera nostras. Spostrzeżenia odnośne opisali *Gaffky, Rehn, England* i in. Że b. coli com. często znajdują się w mleku, dowodzą badania *Fiorentini'ego* w Medyolanie (40% badanych prób). Te same bakterye są zjadliwe i dla cieląt. O własnościach chorobotwórczych b. coli w mleku była mowa na str. 290 i w rozdziale o wadach mleka (str. 169).

III. Choroby swoiste dla zwierząt.

Zapalenie sutek (mastitis). Znakomity uczony *Marceli Nencki* wygłosił pogląd, że to rozpowszechnione cierpienie krów mogą po-

wodować rozmaite bodźce ropne. Pogląd ten z biegiem czasu potwierdził się w zupełności.

Lippoman (58) odróżnia dwie formy — jedną lżejszą w postaci obrzmienia wymienia, drugą ostrzejszą w formie wewnętrznego zapalenia miąższowego; to ostatnie zwykle obejmuje jedną czwartą lub połowę wymienia i często występuje po ocieleniu.



Rys. 59—61.

Streptococcus mastitidis contagiosae: a — krótkie łańcuszki, poczęści w leukocytach, b — długie, c — średnie łańcuszki paciorkowców.

Najczęściej sprawcami tej choroby są paciorkowce (streptococcus), gronkowce (staphylococcus), laseczniki okrężnicy (bact. coli commune) i grupa bact. lactis aerogenes. W zapaleniu sutek przenikają te drobnoustroje do mleka, a dostając się z tym produktem do ustroju człowieka, wywołują różnorodne choroby, zwłaszcza dzieci. Często zdarzające się uporczywe i złośliwe biegunki dzieci stąd właśnie biorą swój początek, że mleko od krów z zapaleniem sutek miesza się z mlekiem zwierząt zdrowych i służy dzieciom za pokarm. Odnośne przykłady przytacza wielu badaczów (*Edvards di Severn, Lameris, Harrevelt, Niven, Axel Holst* i in.). *Niven* naprz. opisuje całą epidemię, powstałą w ten sposób: w 47 rodzinach zachorowało 160 osób po spożyciu surowego mleka z pewnej, niezbyt czystej fermy, gdzie tylko jedna krowa chorowała na zapalenie sutek. W szpitalu w Rotterdamie skutkiem spożycia gotowanego (!) mleka powstało masowe zachorowa-

nie na biegunkę wszystkich chorych; stwierdzono, że mleko to było zakażone ropą z paciorkowcami od krowy, chorej na zapalenie sutek. Chorobę tę zbiorową spowodowały widocznie nie same bakterye, lecz ich produkty — toksyny. *Axel Holst* przytacza zdarzenie, że osoby, spożywające surowe mleko, zapadły w krótkim czasie, po kilku godzinach, na nieżyt żołądka i kiszek; sprawdzono, że i tu przyczyna była ta sama, co i wyżej. Z drugiej jednak strony wiadomo też, że nie zawsze toksyny mogą przedostać się przez mleko do ustroju dziecka, ponieważ w przewodzie pokarmowym tego ostatniego toksyny przeważnie giną pod wpływem żywej ścianki kiszek, bakteryj i wydzielin kiszkowych (*Gibier* 59, *Charrin i Cosin* 60, *Nencki* 61, *Ransom* 62—63).

Prócz zapalenia ropnego, powodowanego przez zwykłe bakterye ropne, gruczoły mleczne zwierząt domowych podlegać mogą stanom zapalnym pod wpływem odrębnych swoistych drobnoustrojów. Mianowicie, miąższowe zapalenie wymion powodować mogą *staphylococcus mastitidis*, *galactococcus versicolor*, *fulvus*, *albus*, *bac. Guillebeau a, b, c.*, także *chlorobacterium lactis*, *bac. pyogenes*. Niektóre z gatunków, powodujących zapalenie wymion, są tak małych rozmiarów, że nieraz trudno jest orzec, czy mamy do czynienia z krótkimi lasecznikami czy też ziarniakami, jak naprz. *bacterium minimum mammae Gorini* (64), które często grupują się w postaci łańcuszków i z równem prawem mogłyby być nazwane „streptococcus mammae".

Bac. Guillebeau Freudenreich'a jest identycznym z *bac. phlegmasiae uberis Kitt*, a obydwa gatunki, być może z bact. coli com. W zapaleniu wymion, spowodowanem przez łańcuszkowce, *Meyer* (65) stwierdził wzrost katalazy i brak reduktazy.

Bodźcami kontagijnego zapalenia wymion krów, choroby — zbadanej przez *Nocard'a* i *Mollerau* we Francyi, *Hess'a* i *Borgeaud'a* w Szwajcaryi, są drobnoziarniaki (0.5 — 1 μ średnicy), grupujące się w postaci paciorkowców (rys. 59—61), czasami bardzo długich łańcuszków (b). *Zschokke* odróżnia krótkie łańcuszki, składające się z 8 — 40 komórek i długie po 100—200 ziarniaków; krótkie nieraz zdarzają się wewnątrz białych ciałek krwi. Bakterye te odbarwiają się metodą Grama, żelatyny nie rozrzedzają, rosną najlepiej w t° 37° C. Kolonie nieduże, białe, łączą się, tworząc błonkę na powierzchni agaru lub żelatyny. Pod wpływem tych drobnoustrojów w bulionie, który nie mętnieje, tworzy się na dnie białawy osad. Mleko w ciągu 24 godzin ścina się, wydzielając serwatkę. W podłożach płynnych wytwarza się kwaśny odczyn, pod którego wpływem paciorkowce te szybko giną, jak również giną w czasie gotowania mleka lub 10-minutowego ogrzewania do 55° C. Szczepienie hodowli tych bakteryj do tkanki wymion zdrowych krów zawsze pociąga za sobą zapalenie sutek, natomiast spożywanie

takiego zakażonego mleka nie zawsze jest szkodliwem dla człowieka i zwierząt. W Danii i Holandyi zauważono (66) złośliwie przebiegające zapalenie wymion, t. zw. *pyobacillozę wymienia*. Schorzałe części wymienia są obrzmiałe, twarde i bolesne i zawierają gęstą wydzielinę z obfitą domieszką krwi. Ropnie niekiedy przebijają się nazewnątrz. Przyczyną tego schorzenia jest *bac. pyogenes*, który z wymienia przenika do ogólnego krwiobiegu i wywołuje zapalenie stawów, pochewek ścięgnowych i nawet płuc. Holendrzy nazywają tę chorobę „Wrang". Zwierzęta padają po kilku dniach, bądź też stan ich poprawia się, ale jedna, dwie lub trzy ćwiartki wymienia wcale nie produkują mleka. Choroba występuje we wszystkich okresach laktacyjnych, nawet u jałówek.

Zgorzel sutek owiec, chorobę zbadaną przez *Nocard'a* w r. 1889, powodują małe drobnoziarniaki, które w wielkiej obfitości spotykają się w mleku chorych owiec. Mleko w czasie tej choroby bywa wodniste, kwaśne, czerwonawo - żółtej barwy. Ziarniaki te (rys 62) barwią się dobrze według metody Grama (Gram +), wytwarzają w podłożach kwaśny odczyn, pod którego wpływem szybko same giną; surowicę i żelatynę rozrzedzają lejkowato; na agarze wzdłuż rysy wyrasta gruba biała błona, żółknąca z biegiem czasu. Pod wpływem tych bakteryj bulion mętnieje i przytem wytwarza się duży biały osad. Mleko ścina się w ciągu 24 godzin, wydzielając serwatkę. Wstrzyknięcie kilku kropel płynu opuchlinowego lub mleka zwierząt chorych lub też hodowli do kanałów mlecznych owiec zdrowych zawsze pociąga za sobą swoiste cierpienie, mające cechy zgorzeli sutek. Śmierć następuje z objawami posocznicy. Również i w zgorzeli sutek kóz *Mathis* i *Leblanc* znajdowali zbliżone drobnoustroje.



Rys. 62.
Drobnoustroje zgorzeli sutek owiec, preparat z hodowli w białku kurzem.

Zdarzające się u owiec po porodzie zakażenie zależnem jest często od paciorkowców: *streptococcus ovis*. Choroba ta kończy się śmiercią zwierzęcia po 6—24 godzinach lub w przypadkach podostrych po 7—14 dniach. Według *Wiemann'a* (67), w ustroju bakterye te występują w postaci drobnych ziarniaków, pojedyńczych bądź ułożonych w grupach i krótkich łańcuszkach po 4—6 ogniw. Są one prawdopodobnie identyczne z ziarniakami Nocard'a, czyli nie są paciorkowcami.

Zapalenie sutek klaczy powoduje *micrococcus mastitidis equae Lucet*, który na preparatach często grupuje się w postaci łańcuszków, składających się z małych ziarniaków (0.6 μ średnicy). Drobnoustroje te odbarwiają się metodą Grama, źle rosną nawet w 37° C. w podło

żach, wytwarzając w nich kwaśny odczyn. Bulion pod wpływem ich nie mętnieje, lecz wydziela mały kłaczkowaty osad; mleko ścina się, oddzielając się od serwatki. Wiele opisów zapalenia wymion w polskiem piśmiennictwie nie podaje wcale badań bakteryologicznych (jak np. *Warczewski* 68).

Swoistą chorobę sutek owiec i zwłaszcza kóz, polegającą na przerwie w wytwarzaniu i wydzielaniu się mleka t. zw. „*agalactia contagiosa*", wywołuje kilka gatunków bakteryj, zbadanych w roku 1891 i nast. przez *Marr'a, Oreste, Marcone* i in. Trzy gatunki drobnoustrojów „A, B, C" opisano, jako bodźce tego ciekawego zjawiska. Prócz nich to samo zjawisko może powodować i *streptococcus agalactiae sporadicae Guillebeau*: długie łańcuszki ziarniaków odbarwiają się w. Grama (Gram —), rosną i w pokojowej t° na żelatynie, bulion mętnieje: w mleku tworzy się górna brudno-żółta masa, a pod nią oddziela się żółtawa lub różowo opalizująca serwatka. Pod wpływem zaszczepienia bakteryj tych do kanałów mlecznych owiec dojnych, następują zmiany w wytwarzaniu się i własnościach mleka: mleko staje się gęstem, żółtawem, początkowo zbliżonem do siary, następnie ścina się, rozpadając się na kłaczki i wydzielając żółtą serwatkę. Stopniowo ilość mleka zmniejsza się aż do zupełnego przerwania. Sama tkanka sutek nie podlega przytem widocznym zmianom. Drobnoustroje te, jak i poprzedzające, są prawdopodobnie nieszkodliwe dla człowieka, natomiast powodują straty w przemyśle hodowlanym.

Moczówka krwawa (haemoglobinuria enzootica): pasożyty, powodujące tę chorobę, są z grupy pierwoszczaków (protozoa haemosporidia, t. zw. piroplasma s. pirosoma bigeminum), żyją w czerwonych ciałkach krwi, niszczą je i wywołują niedokrwistość, żółtaczkę i moczenie krwią. Pasożyty te dostają się do krwi bydła za pośrednictwem kleszcza (w Królestwie i Galicyi — izodes ricinus s. reduvius) oraz ich form rozwojowych — larw i nimf, przenoszą zarazek na sztuki zdrowe. Pierwotne zakażenie bywa na wiosnę i w lecie na pastwiskach lub częściej w pobliżu krzewów, w których żyją zakażone kleszcze, rzadziej przez paszę z temiż kleszczami wśród bydła, stale przebywającego w oborze. Okres wylęgania od chwili wniknięcia do ustroju zwierzęcia pasożytów (piroplasma bigeminum) za pośrednictwem zakażonych kleszczy wynosi 8 do 10 dni. Mleko w tej chorobie jest żółtawe lub czerwonawe, gorzkie. Choroba trwa krótko do 7 dni, rzadziej do kilku tygodni. Według badań *Bejnarowicza* (69), najskuteczniejszym środkiem usunięcia hemoglobinuryi enzootycznej z pastwisk jest sztuczne osuszenie gruntu (kleszcze giną).

Ronienia zakaźne krów. Bakterye swoiste (*bac. abortus Bang*) zdarzają się w mleku krów chorych; mleko zewnętrznie przedstawia się bez widocznych zmian, zmniejsza się kwasota do 0 (na phenolpht.); tak samo zmniejsza się w bulionie z dekstrozą, sacharozą i laktozą.

Pierwotnie uważano te bakterye za beztlenowe, później za warunkowo beztl., które rosną i w tlenowych warunkach, zwłaszcza równocześnie z tlenowemi—b. subtilis, coli i megatherium w. sposobu *Nowaka*. *Mac Neal i Kerr* otrzymywali hodowle tym sposobem (1910), a *Smith i Fabian* w symbiozie z tlenowcami i nawet bez nich. Według tych ostatnich badaczów, najbardziej charakterystyczne wyniki daje szczepienie materyału świnkom morskim: objawy zbliżone do tuberkulozy, powiększenie śledziony, zmiany gruzełkowate w gruczołach (pseudotuberkuloza).

Swoiste bakterye (*bac. abortus*) *Zwick i Krage* (70) znajdowali w mleku krów przez długi okres czasu — do 13 miesięcy po przebytej chorobie, choć samo mleko było zupełnie prawidłowem; stąd wniosek, że w tej chorobie wielką rolę odgrywać muszą t. zw. nosiciele zarazków.

W ostatnich czasach (1913) *Lautenbach* (71) z płodów poronionych wyosobnił 9-krotnie na 14 przypadków t. zw. „bacillus D", odbarwiający się w. Grama, nie wytwarzający indolu, ruchomy, nierozrzedzający żelatyny, z grupy „Hog-Cholera", najbardziej zbliżony do b. paratyphi A. Bakterye te wytwarzają gaz w cukrze gronowym, nie działają na mleczny i trzcinowy, mleka nie ścinają; na podłożach Endo białe kolonie, na Conradi'ego niebieskawe. Aglutynacyjnie „b. D" jest bliższy b. paratyphi A, niż B. Mianowana przez rząd angielski komisya, złożona z sześciu badaczy, wykazała, że *bakterye ronienia zakaźnego krów*, odkryte przez *Bang'a*, *zdolne są wywołać ronienie u kobiet*: kobiety ciężarne mogą uledz zakażeniu przez spożywanie mleka, zakażonego wypływem z pochwy krów, dotkniętych ronieniem zakaźnem; infekcya per vaginam prawie nigdy nie zdarza się. Zwalczanie zakaźnego ronienia bydła polega na zapobieganiu zakażeniu i szczepieniu zwierząt według metody *Reisinger'a*; szczepionki te wykonuje Instytut w Mödlingen.

*

* *

Mleko i śmiertelność niemowląt. Mleko krowie może powodować rozmaite zaburzenia dróg pokarmowych dzieci. „Nie ulega wątpliwości—powiada *Kramsztyk* (72)—że główną, jeżeli nie jedyną przyczyną chorób przewodu pokarmowego dzieci, żywionych mlekiem

krowiem, chorób, powodujących tak znaczną śmiertelność w porze letniej, stanowi nie skład chemiczny, odmienny od mleka kobiecego, ale jedynie zanieczyszczenie przez bakterye, co powoduje rozkład niektórych składników mleka, fermentacyę i rozwój znacznej ilości toksyn, które prawdopodobnie wywołują objawy ogólnego zatrucia i szybkiego upadku sił". Lekarze chorób dziecinnych rozróżniają różne sprawy chorobowe, połączone z wymiotami oraz biegunką: ostra choleryna dziecięca, ostra biegunka, nieżyt okrężnicy zakaźny, niestrawność podostra i przewlekła, biegunka krwawa lub czerwonka i t. d. W etyologii tych i innych chorób równocześnie występują i rywalizują różne przyczyny: bakterye swoiste, toksyny mikrobów, jadowite ciała paszy krów, pokarm trudno strawny, złe warunki hygieniczne, nędza i głód, zmiany w regulacyi ciepła i t. p. Wśród tych przyczyn bezwątpienia ważną rolę odgrywają mleko i zawierające się w niem zarazki i produkty bakteryjne, o czem aż nadto świadczą statystyka i spostrzeżenia.

W niektórych miejscowościach Królestwa Polskiego (Opinogóra i Pałuki) 59.8% zmarłych przypada na dzieci do lat pięciu, podług zestawienia *Milewskiej* (73), a śmiertelność dzieci w pierwszym roku życia wynosi przeszło $^2/_3$ części ogólnej liczby zmarłych: na 100 zmarłych wypada dzieci w pierwszym roku życia 40.8, a na każde 100 urodzonych dzieci umiera w pierwszym roku życia przeszło 20, t. j. piąta część. Jeżeli rozpatrywać śmiertelność w poszczególnych miesiącach, to odrazu rzuca się w oczy ogromna przewaga zmarłych w lipcu i sierpniu, tak, że na 660 dzieci, zmarłych w pierwszym roku życia, 173 przypada na te dwa miesiące, co wynosi 26.2%. „Tę straszną śmiertelność w miesiącach letnich trzeba niewątpliwie położyć na karb biegunek letnich, dziesiątkujących, jak wiadomo, dzieci wiejskie" (*J. Milewska*).

W Warszawie na 38,500 zgonów dziecięcych w pierwszym roku życia przeszło 10.700 przypada na nieżyt żołądka i kiszek (*Danielewicz*); w roku 1904—według statystyki *Załeskiego* — na nieżyt żołądka i kiszek zmarło w Warszawie dzieci do pierwszego roku życia 1424 na ogólną ilość 4807 zmarłych w tym wieku dzieci. W Radomiu—podług *Cennera*—na 219 zgonów dzieci w pierwszym roku życia 97 przypada na cierpienia organów trawienia. W Łodzi największa śmiertelność wśród niemowląt przypada na 4 miesiące letnie: z 4669 zgonów dzieci w pierwszym roku życia w r. 1905 na nieżyt żołądka i kiszek zmarło 1470 (*W. Kohn* 74). W Poznaniu również zauważono dużą śmiertelność niemowląt (*Krysiewicz*): naprzykład w roku 1903 na 4656 osób zmarłych było 1012, czyli 22% niemowląt, z tej ostatniej cyfry połowa przypada na miesiące letnie; zmarło mianowicie 593 niemowląt na choroby przewodu pokarmowego. „Nie ospa zatem, nie dyfterya, nie

szkarlatyna sprzątają głównie nasze dzieci z oblicza ziemi, ale przedewszystkiem największy procent, bo blizko połowa wszystkich zmarłych dzieci pada ofiarą cierpień przewodu pokarmowego" — jak mówi *Roszkowski* (75).

W Warszawie w latach 1912 do 1914 włącznie było zgonów w pierwszym i 1 — 4 roku życia (76):

	1912	1913	1914
Liczba zmarłych poniżej 1 roku . . .	3384	3458	4004
% „ „ „ . . .	24.15	23.11	24.57
Liczba zmarłych od 1 do 4 lat . . .	2166	2757	2814
% „ „ „ . . .	15.46	18.43	17.27

Według obliczeń *Bukowskiej* (77), wahania śmiertelności dzieci w wieku 0 do $1^1/_2$ lat wynoszą w Warszawie od 20 do 15%, przec. 17%, a w sferze proletaryatu chrześc. dochodzi do 36.1 (*Szenajch* 78).

Śmiertelność niemowląt w miastach zagranicznych w r. 1913 była bardzo niejednolitą: w jednych małą (Amsterdam 6.7 na 100 żywych noworodków, Haga 7.0, Sztokholm 7.3), w innych prawie taka, jak w Warszawie (Wrocław 17.2, Bukareszt 18.5, Moskwa 29.4).

We Francyi corocznie umiera 40 tysięcy niemowląt skutkiem nieprawidłowego odżywiania (79), a według zestawień *Leroux* z r. 1903 pod względem śmiertelności niemowląt Francyę można podzielić na dwie części: jedną na północ od Loary, gdzie przeszło połowa zgonów niemowląt zależy od chorób przewodu pokarmowego, drugą na południe, gdzie na te choroby umiera tylko 33%, w Paryżu — 36%.

Jedną z głównych przyczyn tak wielkiej śmiertelności niemowląt są zaburzenia w trawieniu, zależne od nieodpowiedniego odżywiania: 60 — 70% ssawców umiera z tego właśnie powodu. *Główna zasadnicza tego przyczyna polega na niekarmieniu dzieci piersią i na wadliwym systemie sztucznego odżywiania.* Wiadomo, że śmiertelność niemowląt skutkiem chorób przewodu pokarmowego we wszystkich wypadkach, kiedy niemowlęta karmią się mlekiem i surogatami mleka, wielokrotnie przewyższa śmiertelność niemowląt, karmionych piersią. Zdaniem *Biedert'a*, śmiertelność ssawców, odżywianych sztucznie, przewyższa śmiertelność karmionych piersią 11 razy, w miesiącach zaś letnich 21 razy. Mleko matki otrzymuje niemowlę wprost z piersi jałowe, o niezmienionym przez gotowanie składzie chemicznym; mleko zaś krowie nigdy nie bywa jałowem, często nadmiernie kwaśnem i zmienionem pod względem chemicznym. Ta różnica staje się wybitniejszą w lecie, kiedy wysoka temperatura sprzyja rozwojowi drobnoustrojów.

W czasie dłuższego przechowywania i przewożenia (bez zastosowania sztucznego oziębiania) w mleku pod wpływem bakteryj kwasu

mlekowego wytwarza się nadmierna kwasowość, a pod działaniem drobnoustrojów peptonizujących — też i peptotoksyny, tak iż nawet długotrwałe następne gotowanie nie wpływa na dokonane już zmiany chemiczne. Zdaniem *Meinert'a* i wielu innych badaczy, nieżyt żołądka i kiszek zdarza się najczęściej wśród ubogiej ludności. Za każdym okresem wzmożonego gorąca i znoju następuje też i zwiększenie się omawianych chorób oraz śmiertelności.

W temperaturze wysokiej w lecie drobnoustroje nie tylko szybciej mogą się rozmnażać w mleku, lecz i o wiele prędzej się doń dostawać, w takich bowiem bardziej sprzyjających im warunkach znajdują się bakterye zawsze w powietrzu, pyle, na roślinach, paszy, nawozie itd., przedostają się do mleka zzewnątrz ustroju krowy. Wypróżnienia krów w lecie są rzadsze, aniżeli w zimie *(Soxhlet* 80). *Auerbach* (81) przez dodanie świeżo skoszonej trawy i siana bezpośrednio do mleka wywoływał w niem fermentacyę masłową w zależności od drobnoustroju — *bac. butyricus*; stare siano nie powodowało takiego zjawiska, co pochodzi stąd, że na sianie — według tego badacza — drobnoustroje mogą wegetować tylko w przeciągu 6 tygodni. Wreszcie w przenoszeniu zarazków do mleka w lecie olbrzymią rolę odgrywają też muchy, o czem mowa jest w końcu niniejszego rozdziału.

Zdaniem *Arnsteina* (82), w biegunce letniej dzieci mamy do czynienia nie z pasożytami chorobotwórczemi, lecz z t. zw. saprofytami, pod których wpływem mleko krowie już to poza ustrojem, już to w przewodzie pokarmowym ulega rozpadowi, a tworzące się przytem produkty trujące stanowią właściwą przyczynę cholery dziecięcej. W mleku, uległem rozpadowi, znajdowano rozmaite ciała trujące (*Duclaux*, *Escherich* i in.). Jedno, naprzykład z takich ciał, wyosobnione przez *Vaughan'a* (83) w Ameryce, t. zw. *tyrotoxicon*, wywołuje lekką biegunkę i wymioty, a w większej ilości objawy choleryczne. *Lessage* opisuje fakt otrucia 54 osób w New—Yorku mlekiem zepsutem z objawami nudności, gwałtownych wymiotów, biegunki i upadku sił: doświadczenia nowszych czasów w takich warunkach wykazywały w mleku najczęściej b. coli com., b. lactis aerogenes i inne bakterye peptonizujące, bardzo szkodliwe dla ludzi, jakto doświadczalnie stwierdzili *Zuntz i Munk*, *Pfeiffer* (na sobie samym) oraz *Neumeister*. Mleko z bakteryami peptonizującemi jest bardzo szkodliwe dla niemowląt, a dla osób starszych przy nienormalnym stanie przewodu pokarmowego. Obfite rozmnożenie się tych bakteryj powoduje znane biegunki letnie z kolosalną śmiertelnością niemowląt.

Peptotoksyny. Wiele faktów przekonywa o tem, że nawet notorycznie niechorobotwórcze bakterye w produktach spożywczych mo-

gą wywierać szkodliwy wpływ na ustrój, jeżeli posiadają wybitne własności proteolityczne. Produkty spożywcze w pierwszych okresach rozkładu, kiedy niema jeszcze żadnych zewnętrznych oznak gnicia, mogą mieć własności trujące; odpowiednie dowody i zestawienia statystyczne przedstawiają *Huebener* (85), *Serkowski i Tomczak* (86). W mięsie i rybach zdarza się niejednokrotnie (*Ieserich i Niemann*), że w okresie daleko posuniętego gnicia produkty te przestają być szkodliwe, podczas gdy w początkowych okresach w zależności od zmian pod wpływem proteazy bakteryjnej mogą powodować zbiorowe intoksykacye. W roku 1915 *Konstansow* (87) udowodnił, że istota t. zw. rybiego jadu, tworzącego się w rybach zupełnie normalnych zewnętrznie, bez najmniejszych oznak zepsucia, jest początkowym produktem rozszczepienia ciał białkowych pod wpływem bakteryj. Zatrucia po spożyciu ziemniaków dawniej stawiano w związku z solaniną i solanidyną, a od czasu badań *Dieudonné'go*, *Haselberg'a* i innych, uzależnia się od produktów rozkładu pod wpływem endo—i ektoproteazy bakteryj, zwłaszcza z grupy odmieńców (*proteus*).

Bakteryjna teorya letniej śmiertelności niemowląt wskutek spożywania mleka, zakażonego bakteryami peptonizującemi, znów nabiera cech aktualności dzięki nowym dowodom *Hansen'a* (88) i *Betran'a* (89), z których pierwszy zbadał wpływ mleka zakażonego na rozwój bakteryj w żołądku i kiszkach i wywoływał u psów ostre zaburzenia przewodu pokarmowego przez karmienie ich mlekiem z bakteryami typu Flügge'go, a drugi wyjaśnił rolę peptonizujących bakteryj w kiszkach w procesie rozkładu białka.

Według *Flügge'go* (84), bakterye peptonizujące wywierają działanie proteolityczne w t° powyżej 16°, choć b. *fluorescens* i niektóre inne mogą wywierać ten wpływ nawet w oziębionem mleku poniżej 10°. Według *Jensen'a* (90) *i van der Leck'a* (91), mleko musi być uprzednio ścięte, zanim sernik podlegnie peptonizacyi. Przekonałem się (92), że wypadanie kazeiny nie jest koniecznym warunkiem i że pepton może zjawiać się wskutek rozszczepienia drobnych kłaczków metakazeiny. Znanym też jest przypadek *Pennigton'a* (93): mleko przechowywane w chłodzie nie ścięło się i pomimo to 50% kazeiny przeszło w postać rozpuszczoną.

Że obecność peptonu zwiększa zjadliwość bakteryj, wiadomo oddawna: przypomnę naprz. wpływ peptonu Chapoteaut, Aschmann'a lub roztworów peptonowych Martin'a, ekstraktów z gnijącego mięsa i t. p. na zjadliwość bakteryj. Wiadomo (94) dalej, że bakterye poronienia zakaźnego krów wytwarzają toksyny w speptonizowanych kulturach, nie produkują zaś toksyn w podłożach bez peptonu. Być może, w związku z wytwarzaniem peptonu można postawić stwierdzoną przez *Scholl'a*

i Schierbeck'a wzmożoną zjadliwość bakteryi fermentacyjnych w czasie letnich upałów. Zaznaczam, że peptonizacya nie jest równoznaczna z rozrzedzaniem żelatyny: istnieją gatunki, które rozrzedzają żelatynę, ale nie rozpuszczają fibriny lub sernika: inne nie rozrzedzają żelatyny, ale mogą rozszczepiać sernik z wytwarzaniem peptonu; w niektórych gatunkach wreszcie przeważa jeden z fermentów nad drugim, naprz. w b. *fluorescens liquef.* przeważa ferment podpuszczkowy nad proteolitycznym, a w b. *prodigiosus* odwrotnie (*Hata* 95).

Oczywiście, że nie jest szkodliwy sam pepton — jako produkt hydrolizy białka mlecznego (mleko peptonizowane Jensena i inne produkty peptonowe, *wytworzone bez udziału bakteryj*, podaje się dzieciom bez szkody). I nie bakterye same przez się powodują ten wpływ ujemny, większość bowiem tlenowców Flugge'go, jako też b. *prodigiosus, b. peptonificans, b. fluorescens liquef.* i in. należą do rzędu nieniechorobotwórczych. Prawdopodobnie, jadowite związki („peptotoksyny" 96) wytwarzają się na skutek połączenia peptonu z endotoksynami.

Wychodząc z powyższego założenia, zwróciłem specyalną uwagę na proteolityczne zmiany pod wpływem bakteryj w produktach spożywczych wogóle i w mleku w szczególności, i zastosowałem (97) do mleka dwukrotną (w okresie 24 godz. t° 37°) próbę peptonową.

Mleko świeże peptonu nie zawiera. Obecność jego w mleku dowodzi rozkładu sernika i innych ciał białkowych pod wpływem proteazy bakteryi peptonizujących — tlenowych (zarodnikowych i bezzarodnikowych) i zarodnikowców beztlenowych. Zjawienie się produktów dalszego rozszczepienia białków nie może warunkować się działaniem wyłącznie bakteryj peptonizujących bez udziału innych czynników (np. *oidium lactis*). Szybkość wytwarzania się i ilość peptonu znajduje się w stosunku prostym do t° (do 44°) i do ilości bakteryj peptonizacyjnych, zależy też od gatunku bakteryj i cech indywidualnych danego szczepu.

Zależnie od t°, czas zjawienia się peptonu: godzin (h), dni (d) (*Serkowski i Świątopełk-Zawadzki*).

T°C	b. subtilis, b. pyocyaneus, b. fluorescens liq.	Beztl. parąplectrum foetidum	b. prodigiosus, b. mesentericus vulgaris	b. coli commune
37°	6h	12h	18h	24h
12°	8d	14d	14d	14d

W Warszawie i na prowincyi dotychczas niema mleka zupełnie odpowiedniego do żywienia niemowląt, i prawie we wszystkich porcyach z obór podmiejskich, rynków, sklepików i mleczarń stale stwierdzić można obecność bakteryj peptonizujących w większej lub mniejszej ilości, co uzewnętrznia się wcześniej lub później występującą próbą peptonową. I dlatego *dążenie idealne*, aby mleko, znajdujące się w sprzedaży, dawało *ujemny* wynik próby peptonowej *nawet po kilku dniach* (37°), musi być z konieczności *zredukowane do warunków istniejących*: aby mleko, przeznaczone dla osób chorych, dzieci i niemowląt nie dawało próby peptonowej *w okresie 24 godzin* (*Serkowski*).

Przez nagrzewanie mleka do 90—95° C., według badań *Flügge'go* (84), giną drobnoustroje kwasu mlekowego, odmieńce (proteus), większość gatunków, należących do typu „colon“ i in., lecz przytem cały szereg bakteryj może pozostać przy życiu. Do tych ostatnich zaliczyć trzeba dwie grupy: 1) ścisłe beztlenowce z nadzwyczaj opornemi zarodnikami, i 2) tlenowce z gatunku „nikłych“ (subtilis) i „kartoflowych“ (mesentericus), nazwanych przez Flügge'go „peptonizującemi mlecznemi bakteryami“ i posiadających również bardzo oporne zarodniki

---

Opisywano przypadki posocznicy, wścieklizny i in. przeniesione za pośrednictwem mleka. *Karliński* udowodnił, że drobnoustroje ropne, wprowadzone do naczyń krwionośnych, po upływie krótkiego czasu zjawiają się w mleku: przez karmienie zwierząt tem ostatniem badacz ten wywołał w 6 przypadkach ogólne zakażenie, 5 razy ropne zapalenie ślinianki przyusznej, 17 razy ostry nieżyt kiszek z zejściem śmiertelnem, 8 razy infekcyę, połączoną z tworzeniem się ropni w nerkach i wątrobie.

Wbrew zapewnieniom dawniejszych autorów, okazało się, że zaraza płucna bydła rogatego nie może udzielać się za pośrednictwem mleka. Obecność w mleku virus wścieklizny, jako też i laseczników nosacizny zdarza się nadzwyczajnie rzadko. Zarazki szelestnicy (*bac. Chauvoei* spotykają się w mleku, jak i innych wydalinach dopiero w końcowym okresie choroby. Mleko od krów, dotkniętych księgosuszem, bywa zjadliwem i szkodliwem dla zwierząt i człowieka, jakkolwiek istota zarazka nie jest jeszcze ustaloną ostatecznie. W $^4/_5$ prób mleka z targów berlińskich *Max Beck* (98) znajdował bakterye chorobotwórcze (gronkowce i laseczniki gruźlicze), zaledwie $^1/_5$ część prób była od nich wolną. W Warszawie *Bujwid* znajdował pleśnicę mleczną i bakterye gnilne w mleku. Opisywano też i wiele innych drobnoustrojów szkodliwych w mleku, jako to naprz. chorobotwórcze drożdżaki, identyczne z temi, jakie *Sanfelice*, *Klimmer* i in. znajdowali w złośliwych nowotworach.

W rozdziałach o wadach mleka wspomniałem już o szkodliwości dla konsumentów nabiału, zawierającego *bact. lactis acrogenes*. Bakterye te wyosobnił *Kühl* (99) z prób serów, które spowodowały t. zw. „zatrucie serowe“, także z wymiocin chorych. Bakterye wyosobnione okazały się chorobotwórczemi dla białych myszy i psów po szczepieniu podskórnem, ale próby zakażenia przez drogi pokarmowe udały się tylko u ludzi. Objawy choroby, obserwowane przez *Axel-Holst'a*, *Vaughan'a*, *Perkins'a* i *Kühl'a*: w kilka godzin po spożyciu sera występują dreszcze, bladość twarzy, ból głowy, zawroty, chłód kończyn, drżenie, uczucie strachu, niepokój, ucisk w okolicy żołądka, silne wymioty, wodniste biegunki, trudność w połykaniu, palenie w szyi, nieugaszone pragnienie, osłabienie aż do utraty przytomności.

Pragnąc skutecznie zwalczać bakterye chorobotwórcze w mleku, zwalczać szkodliwe następstwa, jakie one powodują, dostawszy się z mlekiem do ustroju ludzkiego, musimy koniecznie usuwać przyczyny tych klęsk.

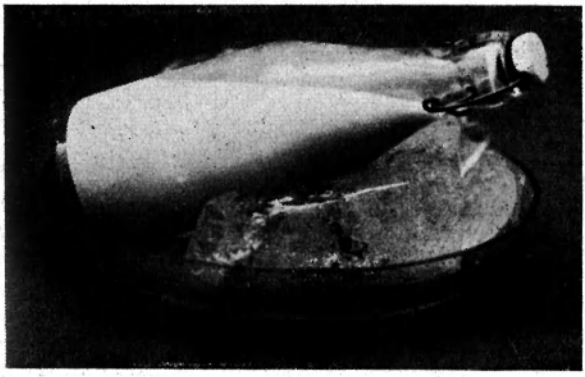
* * *

Brud i ropa w mleku. Zarówno w wodzie, jak w mleku przeważająca część bakteryj jest związana zawiesiną, która w mleku nazywa się brudem, i pochodzi głównie z nawozu, w wodzie — mętami. Chcąc wyosobnić i wykryć bakterye chorobotwórcze, nie można zaszczepić kropli lub 1 centymetra sześć. z powierzchni, lecz uprzednio należy osadzić brud z bakteryami z mleka lub męty z bakteryami z wody i badać wyłącznie osad. Również chcąc odkazić wodę do picia, koniecznem jest wprzód filtrowanie w celu mechanicznego usunięcia mętów z bakteryami, dzięki czemu pozostaje w wodzie zaledwie drobna część bakteryj, możliwa do zabicia nawet przez minimalny dodatek środka odkażającego.

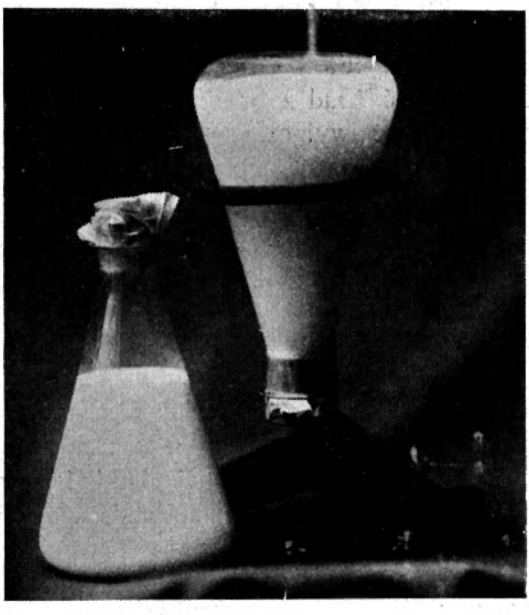
Wskutek tejże przyczyny nowoczesne mleczarnie starają się przez prawidłowe odwirowanie i filtrowanie świeżo wydojonego mleka, oczyścić je z brudu, usunąć nadmiar bakteryj, zawartych w brudzie, i w ten sposób utrwalić mleko na drodze mechanicznej.

Brud w mleku pochodzi z szerści zwierząt, z nawozu i paszy, pyłu w oborze, z rąk brudnej dójki i zawiera grudki bezkształtne, zlepki śluzu z bakteryami, nabłonki, włosy i niekiedy ropę (zapalenie wymion, i okres ocielenia krów). Główna część brudu stale pochodzi z nawozu, zawierającego masę bakteryj. „Brudne mleko powoduje u dzieci biegunkę“, mówi *Rievel* (100), co oczywiście jest w związku z zawartemi w brudzie bakteryami peptonizującemi lub toksycznemi.

W rozdziale III-im na str. 85-ej wspomniałem już, że ilość i jakość bakteryj w mleku znajduje się w ścisłym związku z zawartością brudu (czyli czystością w oborze), wbrew dawnym poglądom *Bohrisch'a* i *Beythien'a*. Strącanie brudu z dużej objętości mleka i poszukiwanie w strąconym osadzie ropy i bakteryj chorobotwórczych uważam za podstawę analizy sanitarnej. W ten sposób możemy ocenić, czy mleko posiada mało, średnio, czy dużo brudu i co dany osad zawiera. Natomiast nie należy przypisywać nadmiernego znaczenia ścisłemu ilościowemu oznaczeniu brudu, ponieważ niema i nie może być ani jednej metody (wagowej, objętościowej lub kolorymetrycznej), która mogłaby pretendować na absolutną ścisłość: brud z mleka osadza się tylko w swej części nierozpuszczalnej i zawiera — prócz obcych ciał — domieszkę normalnych składowych części mleka, których rozpuszczanie za pomocą amoniaku, eteru i wyskoku pociąga za sobą i rozpuszczenie brudu (101). Skład brudu jest zmienny i przypadkowy, i dlatego wyniki ilościowych oznaczeń według tej lub owej metody są chwiejne. Jedne próby, jak naprz.



Rys. 62.
Strącanie brudu z mleka.
(butelka położona skośnie na lodzie).



Rys. 63.
Strącanie brudu (do dalszego badania).

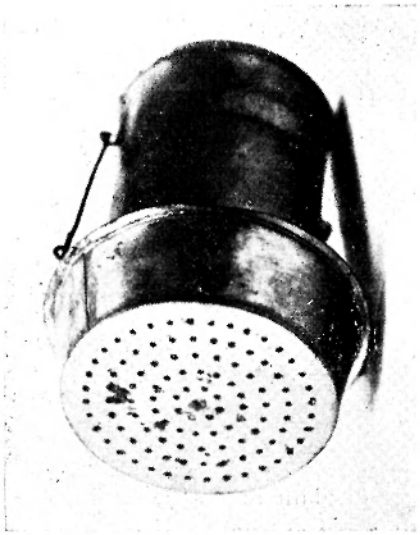
Gerber'a, wykazują zbyt mało, inne (jak próba *Weller'a*) zbyt dużo brudu, trzecie zatrzymują na filtrze tylko część osadu (próby *Ballo Henkel'a*), w czwartych przemywanie wielokrotne osadu znacznie zmniejsza ilość brudu (próby *Bohrisch-Beythien'a*, *Bohle'go*, *Fendler-Kuhn'a* i in.). Nawet wagowa analiza nie daje wyników ścisłych, ponieważ wymaga przemywania osadów odczynnikami, rozpuszczającymi brud.



Rys. 64 — 68.
Porównawcza skala kolorymetryczna brudu, osadzonego z 1 litra mleka. (mało — średnio — dużo brudu).

W mleczarniach i pracowniach można wykonywać nast. próbę orjentacyjną, zaproponowaną przezemnie w 1902 i 1907 roku (102—103). Mleko w przezroczystej butelce kładziemy w skośnej pozycyi na lód, jak przedstawia rys. 62. Dodatek formaliny lub innego środka antyseptycznego nie może w zupełności zastąpić lodu. Mleko, znajdujące się w sprzedaży, powinno być tak czystem, aby nie dawało żadnego widocznego osadu po 2-godzinnem staniu w litrowej butelce przezroczystej.

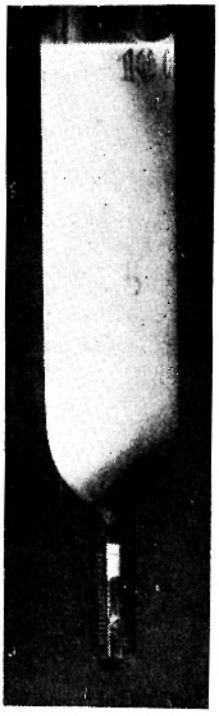
Procz tej, zalecam (104) drugą próbę, jak następuje. Brud osadza się w zwykłej $^1/_2$-litrowej kolbie *Erlenmeyera*, zakorkowanej korkiem gumowym, na którego wewnętrznej powierzchni znajduje się gaza, wata lub bibuła. Kolba znajduje się początkowo przez 2 godziny w lodzie (dnem na dół), dzięki czemu opadający brud pokrywa dno i nie zbiera się na ściankach naczynia, jak to stale bywa w próbie Gerber'a i wszystkich innych. Po 2 godzinach usuwa się pipetką mleko z ponad osadu, a do kolby wlewa pół litra wody, szczelnie zamyka korek i ustawia dnem do góry na statywie, jak przedstawia rys. 63. Po upływie kilku godzin



Rys. 69.
Przyrząd Henkel'a do osadzania brudu na wacie (przez odsączenie).

wata lub gaza pod korkiem pokrywa się warstwą ciemno-szarego lub żółtawego osadu, który służy do dalszych badań drobnowidzowych i bakteryologicznych. Brud, wyschnięty na korku, służyć też może do przybliżonych określeń kolorymetrycznych, przedstawionych na fot. 64.

Prócz powyższych sposobów, brud osadzać można przez odwirowanie większej ilości mleka lub też przez filtrowanie zapomocą przyrządów *Bernstein'a* lub *Henkel'a* (rys. 69). Uważam za główną zasadę po strąceniu brudu—dalsze badanie osadu. Nadmiar (ponad 10 mg. w 1 litrze) nie zawsze jest równoznaczny z zakażeniem mleka: nieraz mały osad zawiera ropę i bakterye chorobotwórcze. Osadzanie z małej ilości mleka, jak naprz. w znanej próbie *Tromsdorff'a*, ma na celu ilościowe oznaczanie brudu: w próbie tej osad z 5 lub 10 ctm. sz. mleka ma składać się z leukocytów (?) i wskazywać — o ile przekracza 0.02 (cyfra 2 w wązkiej części rurki, rys. 70)—na przewlekłe zapalenie wymion pochodzenia paciorkowcowego (mastitis streptococcica chronica). Uważam daną próbę za mylną, ponieważ z 5 ani 10 ctm. sz. mleka niepodobna wyprowadzić wniosku o ilości brudu, osad często zawiera mało leukocytów, lecz dużo zlepków bakteryj, kłaczki białka, fibriny i poczęści masy tłuszczowe; bywa niekiedy dość duży osad bez ropy. Często w danej próbie powstają dwie warstwy: górna składa się ze zbitej masy kazeinowej, a w dolnej pozostaje nieco mleka, co utrudnia obliczanie. Zapalenie wymion nie zawsze bywa pochodzenia paciorkowcowego: prócz paciorkowców, mogą powodować ten stan i ziarniaki *Nocard'a*, gronkowce, laseczniki okrężnicy, b. lactis aërogenes, b. pyogenes, b. pyocyaneus i in. W razie obecności siary, otrzymuje się znaczny osad bez udziału bakteryj ropotwórczych. Istnieją wprawdzie i zwolennicy tej próby, naprz. *Rühm* (105); sądzę, że mają więcej słuszności przeciwnicy jej, jak *Savage* (106), *Schuppius* (107), którego zdaniem—50% i więcej osadu w rurce *Tromsdorff'a* składa się z tłuszczu, nie z ropy, oraz *Gratz* i *Náray* (108). Wogóle więc próba *Tromsdorff'a* nie nadaje się ani do makro — ani do mikroskopowego badania mleka. O innych próbach mowa jest w rozdz. XI-ym.



Rys. 70.
Przyrząd Tromsdorff'a do próby leukocytowej (rys. nieco powiększony).

* * *

Zakażenie mleka przez muchy. Chcąc się przekonać, czy muchy mogą zakażać mleko, oraz przenosić zarazki chorobotwórcze z jednego mleka na drugie, wykonałem (109) szereg następujących doświadczeń.

Pod sześciu kloszami szklanemi różnej wielkości ustawiałem po 4 naczynia w każdym, a mianowicie 1 szklankę, 1 kieliszek i 1 spodek z mlekiem wyjałowionem, oraz jeszcze jeden kieliszek z hodowlą określonego gatunku bakteryj. Następnie pod każdy klosz umieszczałem muchy w ilości od jednej do sześciu, w celu zbadania, czy będą one w stanie przenieść bakterye swoiste z kieliszka do trzech innych naczyń, umieszczonych pod kloszem. W celu kontroli stawiałem obok jeszcze dwa klosze: pod jednym z nich umieszczałem w takiż sposób takie same naczynia, jak wyżej—ale bez much, a pod drugim kloszem znajdowały się muchy, ale mleko we wszystkich czterech naczyniach było jałowe.

Po kilku dniach określałem za pomocą hodowli zawartość bakteryologiczną wszystkich naczyń, a muchy niszczyłem. Poniżej zestawiam wyniki pierwszej seryi doświadczeń, używając znaków + i— do określenia wyniku dodatniego resp. ujemnego.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	*Bacillus prodigiosus*:						*kontrola*	
	1 klosz 6 much	2 klosz 5 much	3 klosz 4 muchy	4 klosz 3 muchy	5 klosz 2 muchy	6 klosz 1 mucha	7 klosz bez much	8 klosz 3 muchy m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. prodigiosi	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	+	+	—	+	—	—	—
3. Szklanka z mlekiem jałowem.	+	—	—	+	+	—	—	—
4. Spodeczek z ml. jałowem.	+	+	+	+	+	+	—	—

W drugiej seryi doświadczeń, wykonanych w ten sam sposób, jak pierwsza, użyłem bact. syncyaneum (por. str. 179), a muchy usunąłem już po upływie 2 godzin. Wyniki zestawiam w tabelce poniższej.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	*Bacterium syncyaneum*:						*kontrola*	
	1 klosz kilkanaście much	2 klosz 8 much	3 klosz 6 much	4 klosz 5 much	5 klosz 3 muchy	6 klosz 1 mucha	7 klosz bez much	8 klosz 3 muchy m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. syncyanei.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	+	+	+	—	—	—	—
3. Szklanka z mlekiem jałowem.	+	—	+	—	—	—	—	—
4. Spodecz. z mlekiem jałowem.	+	+	+	+	+	—	—	—

W trzeciej seryi doświadczeń pod każdym kloszem znajdowały się następujące naczynia: kieliszek ze szczepioną hodowlą, kieliszek z mlekiem sterylizowanem, szklanka z bulionem jałowem, spodek z mięsem posiekanem i gotowanem w ciągu kilku godzin. Do badań tych użyłem gatunku chorobotwórczego—proteus vulgaris (odmieniec), a muchy usunąłem po upływie 24 godzin.

Zawartość 4 naczyń pod kloszem	*Proteus vulgaris*:						*kontrola*	
	1 klosz 8 much	2 klosz 6 much	3 klosz 6 much	4 klosz 4 muchy	5 klosz 2 muchy	6 klosz 2 muchy	7 klosz bez much	8 klosz 2 muchy m. jałow.
1. W kieliszku mleko z hodowlą odmieńca.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	+	+	+	—	—	—	—
3. Szklanka z bulionem steryl.	+	+	+	—	—	—	—	—
4. Spodek z mięsem jałowem.	+	+	+	+	+	+	—	—

W czwartej seryi doświadczeń znajdowały się pod każdym kloszem te same naczynia, co i w trzeciej, lecz muchy zniszczone zostały po upływie 4 godzin, do badań tych używałem laseczników ropy błękitnej.

Zawartość naczyń pod kloszem	*Bacillus pyocyaneus*:						*kontrola*	
	1 klosz 6 much	2 klosz 5 much	3 klosz 4 muchy	4 klosz 3 muchy	5 klosz 2 muchy	6 klosz 2 muchy	7 klosz bez much	8 klosz 2 muchy m. jałowe
1. W kieliszku mleko z hodowlą b. pyocyanei.	+	+	+	+	+	+	+	
2. Kieliszek z mlekiem jałowem.	+	—	+	+	+	—	—	—
3. Szklanka z bulionem jałow.	+	+	—	—	+	—	—	—
4. Spodek z mięsem jałowem.	+	+	+	+	+	+	—	—

Wyniki tych doświadczeń nie pozostawiają żadnej wątpliwości, że muchy mogą przenosić bakterye niechorobotwórcze i chorobotwórcze do mleka i z jednego naczynia do drugiego. Jak widać z tablic powyższych, dzieje się to w stosunku prostym do ilości much i do czasu, w ciągu którego mleko nie jest od nich zabezpieczonem. Oczywiście, owadom tym najwygodniej jest siadać na brzegu naczyń płaskich, jak spodków. W tych doświadczeniach, w których zastosowałem chromogeny (bac. prodigiosus i bact. syncyaneum), sposób szerzenia się barwnika w kilku miejscach od brzegów naczynia przedstawiał naocznie dowód niezbity roli much, jako pośredników.

Już w roku 1408 biskup *X. Knud* pisał, że „pierwszą oznaką zbliżającej się dżumy bywa częsta zmiana pogody, mgły i niezwykłe rozmnażanie się much". Prace o roli much w przenoszeniu chorób zakaźnych zaczęły się od roku 1869 (*Raimbert*). Stwierdzono przenoszenie przez muchy zarazków z wydalin ludzkich bezpośrednio do produktów spożywczych w kuchni, oraz znajdowano we wnętrznościach i wydalinach much bakterye tyfusowe i inne (*Veeder*). *Moeller* zwrócił uwagę na sposób szerzenia się bakteryj gruźliczych za pośrednictwem owadów, w szczególności much, w których przewodzie pokarmowym i w odchodach znajdował laseczniki Kocha. Według tegoż autora, nie zabezpieczone od much produkty spożywcze, bywają najczęstszą przyczyną gruźlicy dzieci. Muchy, karmione hodowlą bakteryj dżumy — według badań *Nuttal'a*, giną dopiero po 1 — 2 dniach i mogą przenosić zarazę na ludzi. To samo stwierdzają *Hawkin*, *Simon* i in. *Virchow*, *Davaine*, *Bollinger*, przypisują szerzenie się karbunkułu podczas letnich gorących miesięcy rozmnażaniu się much.

Badania nad rolą much w przenoszeniu zarazków tyfusu brzusznego czynione już były w r. 1888 (*Celli*), a następnie zwrócili uwagę na tę kwestyę *Veeder* i *Pangree* w Ameryce, *van Houtum* w Holandyi, *Poore* w Anglii i in. *Fischer* (110) stwierdził, że muchy, zakażone lasecznikami duru, mogą w ciągu 23 dni przenosić te bakterye na różne przedmioty. W kanale pokarmowym much, prócz bakteryj tyfusowych, znajdowano jeszcze inne drobnoustroje: proteus vulgaris, bac. subtilis, bact. coli. com., grzybki pleśniowe i in., ale najczęściej spotykano różne gatunki odmieńca, proteus.

Prócz powyższych i inni badacze potwierdzili rolę much w szerzeniu karbunkułu i duru brzusznego, jak *Sangree*, *Camerow*, *Ficker*: ten ostatni stwierdził możliwość zakażenia mleka przez muchy jeszcze w 23 dni po karmieniu ich wydaliną chorego tyfusowego.

Należy więc na muchy zwrócić baczną uwagę. Usunąć muchy z mieszkania, kuchni i mleczarni jest zadaniem trudnem, wobec czego uciekać się do tego środka należy przynajmniej w tych wypadkach, gdy w domu znajdują się chorzy. Natomiast należy 1) zabezpieczyć mleko i inne produkty od nich i 2) niszczyć nietyle wykształcone owady, ile raczej ich jaja i larwy, składane na wszelkiego rodzaju gnijących ciałach organicznych, naprz. w nawozie. Tępienie larw w nawozie polega na oblewaniu go olejem skalnym, czyli nieoczyszczoną ropą naftową, w stosunku 2 litrów na każdy metr kwadratowy powierzchni dołu z nawozem, co wystarcza, aby zabić larwy, a zarazem odstrasza muchy od składania jaj (111). Zamiast ropy naftowej, można używać 5%-wy roztwór krezolu. W wielu gospodarstwach u nas stosują w tymże celu torf, który rozsypuje się na nawóz. W izbie, zamiast nastoju

z muchomorów, lepiej jest tępić muchy zapomocą lepkich papierów (papier woskowy pokrywa się mieszaniną, zawierającą 2 cz. oleju lnianego i 4 cz. kalafonii lub innej żywicy), papiery z muchami palić, okna zabezpieczyć od innych much muślinem lub siatką.

Odkażanie na wsi. W razie wad mleka i produktów mlecznych lub chorób zakaźnych wśród bydła, niezbędnem jest skrupulatne odkażenie obory, następne mechaniczne oczyszczenie, i dążenie do tego, aby naród nie spożywał mięsa padłych zwierząt. Mleko wadliwe i zakażone nie może być rozsyłane dopóty, dopóki przez dezynfekcyę obory i konwi nie usunie się danej wady; mleko zaś z tych gospodarstw, gdzie w rodzinach mleczarza są osoby, chore na dyfteryę, tyfus, szkarlatynę, gruźlicę, dopóki chory nie jest odosobniony, a izba i rzeczy nie podlegną odkażeniu. Dójki przed dojeniem winny dokładnie ręce wymyć mydłem w ciepłej wodzie, szczotką, wytrzeć na sucho; osoby, stykające się z choremi zwierzętami i ich wydalinami, powinny ręce odkazić: przez staranne wymycie rąk (mydło, szczotka, ciepła woda), wytarcie spirytusem rozcieńczonym (skażonym 50%), w końcu zanurzenie rąk w płynie dezynfekcyjnym (1% woda krezolowa, roztwór krezolowo-mydlany, 2% sublimat).

Odkażanie wydalin chorych ludzi lub zwierząt, wykonuje się zapomocą 20% mleka wapiennego (nie sublimat! i nie karbol!) w stosunku 1 cz. mleka wapiennego na 1 cz. wypróżnienia; dopiero po 2-u godzinnem działaniu można je usunąć. W celu przygotowania mleka wapiennego, należy zmierzyć jedną objętość sproszkowanego wapna lasowanego z dwoma objętościami wody. Lasowanie: kawałki wapna niegaszonego za dodaniem potrzebnej ilości wody rozpadają się na proszek, przyczem mieszanina silnie się zagrzewa (strzedz oczy!). W braku świeżego wapna można używać i lasowane, należy tylko wprzód usunąć powierzchowną warstwę, zmienioną pod wpływem powietrza.

W braku wapna, zakaźne wydaliny ludzi lub zwierząt chorych można odkażać suchą ziemią (nie piaskiem), rozdrobnioną i przesianą przez sita. Sucha ziemia, nie zlepiająca się w grudki, ma zdolność w odpowiedniej t° i dostępie powietrza rozkładu ciał organicznych i niszczenia bakteryj. Najbardziej nadaje się do tego celu ziemia gliniasta i czarnoziem, gorzej suchy torf, najmniej piasek i ziemia wapienna. Do zmieszania z kałem użyć trzeba tyle ziemi, aby mieszanina nie wydzielała żadnego zapachu. Koniecznym warunkiem jest zabezpieczenie mieszaniny od dostępu wód gruntowych lub deszczowych, na suchej podstawie z cegieł lub desek, pod dachem — w beczkach, skrzyniach lub suchym dole. Przeróbka ziemna trwa do 4 miesięcy, w ogrzanych ustępach skraca się do 2 miesięcy, w zimie przerywa się

aż do wiosny. Przerobiony kompost wywozić trzeba na pole, stanowi bowiem cenną wartość jako nawóz.

O stałem odkażaniu konwi do mleka p. rozdział XII.

Z pośród wielu stosowanych środków dezynfekcyjnych, najtańszemi i najpraktyczniejszemi okazały się świeżo przygotowane mleko wapienne lub gazy siarki. Pędzlując sufit, ściany i podłogę mlekiem wapiennem, otrzymuje się dość skuteczne odkażenie.

Spalając siarkę, należy zatkać uprzednio wszelkie otwory i szczeliny, przez które mógłby się ulatniać gaz siarkowy: bierze się, według przepisu *Thoinot*, 50 do 60 grm. siarki na 1 metr sześć. przestrzeni, rozdrabnia, wkłada do żelaznego naczynia i zapala za pomocą drewienek i papieru. Po wyjściu z obory zamyka się ją szczelnie na 24 godziny. Na cały czas dezynfekcyi zwierzęta muszą być usunięte z obory, zarówno w czasie odkażania, jak i następnego mycia sufitu, ścian i podłogi, co uskutecznia się przy pomocy szczotki, wody gorącej i szarego mydła. Dopiero po dokładnem wywietrzeniu i osuszeniu można wprowadzić zwierzęta z powrotem. W czasie odkażania można rozwiesić w oborze ubrania mleczarzy i postawić konwie do mleka, które następnie obmywa się i przepłukuje gorącą wodą. Zamiast gorącej wody zaleca się odkażanie naczyń parą w mleczarniach parowych. Odkażanie obory formaliną nie jest wystarczające. Wydzielający się gaz formaldehydowy odkaża *tylko powierzchnię* znajdujących się w oborze przedmiotów i ścian, lecz nie odkaża zarazków w głębszych warstwach. Dlatego też poprzestać nie można na samej tylko dezynfekcyi formalinowej bez następnego mycia ścian, podłóg i t. d. i bez odkażenia nawozu świeżo przygotowanem mlekiem wapiennem. Odkażone obory zapomocą świeżo przygotowanego mleka wapiennego (wybielanie całej obory) w czasie zarazy wąglikowej zaleca *Grodecki* (112), który uskutecznia tę dezynfekcyę po dokonaniu szczepień ochronnych.

Używane do mycia ścian i podłóg szare mydło stosuje się albo w postaci 2—10% roztworu (zwykle 1 funt na 15 kwart gorącej wody), albo jako roztwór karbolowo-mydlany: 1 funt szarego mydła należy rozpuścić w 15 kwartach gorącej wody, dodać 1 funt technicznego karbolu i dobrze skłócić.

Soda szklista niezwietrzała (1 funt na 20 kwart wody) w wodnym roztworze używa się a) *na zimno* do 2-godzinnego moczenia brudnej zawalanej bielizny, szmat, gałganków w celu rozpuszczenia śluzu przed właściwem odkażaniem (naprz. przed gotowaniem) i b) *na gorąco* do mycia podłóg i naczyń (115).

Ścieki z obory, o ile pochodzą od chorych zwierząt, należy w celu unieszkodliwienia odkażać mlekiem wapiennem lub chlorkiem wapna.

W pracy o „Stosunku zarazka do obornika“ *Dzięciołowski* (113)

stwierdza, że **nawóz** w czasie epizoocyi należy odkażać zarówno w czasie, jak i po ustaniu choroby zakaźnej, i radzi do odkażania gnojówki używać kwasu siarkowego w takiej ilości, aby po zmieszaniu (zneutralizowaniu) otrzymać $^1/_2$—1%-wy roztwór, który zabija formy wegetacyjne w 15—30 minut (zarodników nie niszczy). Można też nawóz spalać i popiół stosować do celów rolniczych. Środki, używane w rolnictwie do konserwacyi nawozu, nie działają odkażająco na zawarte w nim drobnoustroje. Ze względów hygieny i profilaktyki chorób zakaźnych, nie należy utrzymywać inwentarza na gnoju (pożądana jest obfita podściółka słomy).

Co do usuwania zwłok zwierzęcych, zwłaszcza zakażonych, to obecny system zakopywania XI Zjazd lekarzy i przyrodników polskich w Krakowie w r. 1911 uznał (114) za niewystarczający i przestarzały, natomiast zalecił tworzenie zakładów przeróbki w celach rolniczo-przemysłowych na nawóz sztuczny, mączkę i smary. Wobec trudności w przesyłaniu padlinę należy przerabiać na miejscu (*Lang*). W braku odpowiednich pieców, padłe zwierzęta na choroby zakaźne należy oblać naftą i spalić na stosie, w razie niemożliwości — zakopać nie w miejscu wilgotnem (nie na mokrych łąkach!), lecz w miejscu suchem, zdaleka od izb i studzien i dostatecznie głęboko. Właściwie jednak usuwanie zwłok zwierzęcych przez zakopywanie nie odpowiada wymaganiom hygieny i naraża kraj na straty, należy więc zakładać w tym celu piece utylizacyjne: jeden piec może służyć dla całej wsi.

Najczęściej na wsiach polskich są **studnie** kopane z drewnianą gnijącą lub butwiejącą cembrowiną (powinny być murowane na zaprawie cementowej). Studnie zbyt płytkie z zaciekami z pobliskiego gnoju lub ustępu należy poprawić, oczyścić, pogłębić, cembrowinę uszczelnić, studnie pokryć i urządzić pompę, wznieść i uszczelnić teren obok studni, aby nie mogły przeniknąć do studni wody deszczowe, od pojenia, mycia lub prania. Koryta do pojenia bydła, płukania bielizny ustawia się na 10 kroków poza ogrodzeniem studni. Gdy minie pożoga wojny ludność Polski zbiorowemi siłami (spółki gminne) starać się winna o zaopatrzenie miast, osad i wsi w dobrą wodę (wodociągi i głębokie prawidłowe studnie).

Woda z głębokiej prawidłowej studni nie podlega wcale dezynfekcyi, z płytkich zaś w czasie zbiorowych epidemij lub miejscowych ognisk powinna być odkażana przez gotowanie. W razie niemożliwości gotowania w większych zbiorowiskach ludzkich, trzeba przedewszystkiem osadzać męty (koagulacya) zapomocą siarczanu glinu i wody wapiennej (15 ctm. sz. 4% roztworu glinu i 150 ctm. sz. nasyconej wo-

dy wapiennej na 1 litr) lub też chemicznie czystej kredy (1 łyżka na kwartę wody), a po odfiltrowaniu mętów dodać na 1 wiadro wody 20 kropel 10% roztworu chlorku bielącego czyli podchloronu wapnia (115).

W tych miejscowościach, gdzie ludność zajmuje się wyprawianiem **skór** lub sortowaniem **szerści**, zalecać można w celu zabicia bakteryj karbunkułu nast. sposób. Skóra zanurza się na 24 godz. w płynie, zawierającym 20% kwasu solnego (technicznego 8%) z dodatkiem 10% soli kuchennej. Do odkażenia szerści i włosów wystarczy 2 godzinne gotowanie, można też gotować 15 minut w 2% roztworze nadmanganianu potasu, z następnem bieleniem w 3% roztworze kwasu siarkowego i suszeniem na słońcu, za czem przemawiają doświadczenia *Laubenheimer'a* (116). Do tegoż celu można zastosować metodę „The Seymour — Jones": w dole pokrywa się skórę wodą (objętość musi być znana) i dodaje się 1% kwasu mrówkowego 90%-ego i na 5 tys. części wody 1 część sublimatu, po 24 godzinach przekłada się skóry na 1 godzinę do nasyconego roztworu sody. Skuteczność tej metody potwierdził ostatnio *Moegle* (117). O niedostatecznych sposobach odkażania włosienia, szerści, szczecin w Brodach patrz pracę *Friedberga* (118).

*

* *

Z powyższego widzimy, że, bezwątpienia, spożywanie mleka i produktów mlecznych w surowym stanie połączone jest z niebezpieczeństwem dla zdrowia konsumentów. Bodźce zakaźne dostają się do mleka bądź z ustroju zwierząt, bądź też odgrywa ono rolę vehiculum, za którego pośrednictwem zarazki chorobowe przenoszą się z jednego miejsca na inne. A przechodząc tak długą i złożoną drogę, zanim się dostanie od krowy do rąk spożywcy, mleko ma wiele sposobności do zanieczyszczenia i zakażenia. Z ustroju krów, nawozu, wymion, z ubrania i rąk osób przyjmujących udział i mających styczność z mlekiem, z wody do płukania naczyń lub rozcieńczenia, za pośrednictwem much, wreszcie z pyłu przenikać mogą do mleka zjadliwe bakterye i powodować szereg różnych chorób ludzi, wielką śmiertelność niemowląt i różne epidemie, wymienione powyżej. To też doświadczenia ścisłe, jak i spostrzeżenia epidemiologiczne ustaliły ten niezbity fakt, że mleko i jego przetwory przyjmują wielki udział w rozprzestrzenianiu chorób zakaźnych.

Szerzenie się chorób zakaźnych za pośrednictwem mleka zależy od wielu okoliczności—od żywotności w mleku bakteryj swoistych, od ich ilości, wreszcie i od wrażliwości na nie ustrojów ludzkich.

Nie pozostaje też bez wpływu i ilość wprowadzonych do ustroju bakteryj. Dlatego też *niebezpieczeństwo zakażenia za pośrednictwem mleka z mleczarń zbiorowych nie zawsze bywa jednakowem:* niekiedy mleko od jednej chorej krowy jest tak rozcieńczone mlekiem krów zdrowych, a zarazków w mleku mieszanem jest tak mało, że niema też dla ludzi żadnych złych następstw. Bywa to zwłaszcza wtedy, jeżeli w mleku znajdują się takie bakterye, które nie mogą rozmnażać się w niem w nizkiej temperaturze (naprz. laseczniki gruźlicy i błonicy). Kiedyindziej znów mleko od wielu krów zdrowych nabiera własności zakaźnych, będąc zmieszane z mlekiem zwierząt chorych, zwłaszcza gdy dane zarazki rozmnażać się mogą też w nizkich temperaturach (jak naprz. bakterye gnilne, laseczniki tyfusowe, okrężnicowe i t. p.). Wobec takich dwu możliwości, mleko zbiorowe, mieszane różnego pochodzenia, należy uważać stale za produkt zakażony, zwłaszcza obecnie — wobec nizkiego u nas stanu mleczarstwa i braku wszelkiej nad niem kontroli.

LITERATURA.

1. *Drigalski.* Arb. a. d. Kais. Gesundheitamte. 1912, t. 41.
2. *Schüder.* Zeitschr. f. Hygiene und Infekt. 1901, t. 38, str. 343.
3. *Tavel.* Centr. f. Bakteriol. 1903, t. 33 Nr. 3, str. 166.
4. *Corfield.* The Lancet 1902, str. 793.
5. *Rapmund.* Ztschr. f. Medicinalb. 1897 Nr. 15.
6. *Hart.* Industrie laitière. 1894, str. 223 i Brit. med. Journ. 1897, z. 1, str. 1167.
7. *Rossi.* Centr. f. allgem. Gesundheitspflege 1898, t. 17, str. 109,
8. *E. Almquist.* Deut. Viert. f. öffentl. Gesundh. 1889, t. 21, str. 327.
9. *Tumpowski.* Czasop. Lekarskie 1901, Nr. 2, str. 56.
10. *Behla.* Milch-Ztg. 1902, Nr. 46, str. 721.
11. *H. Rievel.* Handb. d. Milchkunde. Hannower. 1910, str. 183.
12. *Trillat i Toissier.* Bullet. med. 1913, str. 620, 52.
13. Cyt. Münch. med. Wochenschr. 1915, № 42, str. 1433.

14. *C. Bruck.* Deut. Med. Wochenschr. 1903, Nr. 26, str. 460.
15. *Stokvis*, ref. Hygien. Rundschau. 1909. № 9, str. 533.
16. *E. Pfuhl.* Ztschr. f. Hygiene 1902, t. 40, str. 555.
17. *A. Reitz.* Centr. f. Bakter 2 cz. 1906. XVI Nr. 22/23 i 25.
18. *L. Shimidsu.* C. f. Bakt. I. 1913, t. 71, str. 338.
19. *Bolley & Merton Field.* Centr. f. Bakteriol. I. 1899, XXVI Nr. 4—5, str. 149.
20. *Fraenkel i Kister.* München. medizin. Wochenschr. 1898, str. 197.
21. *Rubinstein.* Arch. f. Kinderheilkunde, t. 35, 1908.
22. *Broers*, refer. Hygien. Rundschau. 1907, str. 1276.
23. Le Journ. des Halles 1905, Nr. 83—84 i Mdchwirt. Centr. 1906, 3, str. 124.
24. *Balley & Merton Field.* Centr. f. Bakter. II cz. 1898, t. 4 Nr. 24.
25. *Bassenge.* Deut. Medic. Wochenschr 1903, 38/39 str. 675 i 697.
26. *K. H. Kutscher.* Abdominaltyphus, w II t. podr. Kolle-Wassermann'a. II wyd., str. 825.
27. *B. Czaplicki.* Milchwirt. Centralbl. 1906 i Przegląd Lekar. 1905, 37, 583.
28. *A. Taylor.* Ztschr. f. physiol. Chemie 1902, t. 36, str. 487.
29. *St. Serkowski.* Zdrowie 1916, Gazeta Lekarska 1916; D. Med. Wochenschrift 1916 Nr. 48; Gazeta Rolnicza, 1916, Nr. 47—52.
30. *K. G. Tingvall.* Hygienische Rundschau 1904, Nr. 3, str. 109.
31. *Davies.* Journ. of Hyg. t. 1, str. 388; ref. Hyg. Rundschau 1902, Nr. 11, str. 547.
32. The Sanitary Record. 1902, 623.
33. *Newsholme.* Journ. of. Hyg. t. 2, str. 150; refer. Hyg. Rundsch. 1903, Nr. 9, str. 470.
34. *H. O. Hall.* New—York Medic. Record. 1899, 11, str. 697 i Hygien. Rundsch. 1900, Nr. 22, str. 1092.
35. *M. Neisser i Gins*, w 5 tom. podr. *Kolle-Wassermann*, Handb. d. pathog. Mikroorgan. II wyd., str. 984.
36. Treasure Departement, Public Health and Marine Hospital Service of the U. S. Hygienic Laboratory-Bulletin 1908. Nr. 41 (Washington).
37. *H. E. Kersten.* Arb. a. d. kais. Gesundheits. t. 30, 1909, str. 341.
38. *S. Serkowski.* Granulobacillus putrificus nov. spec. Spraw. Warsz. Towarz. Nauk. 1913 i Centr. f. Bakt. I. Orig. 1914.
39. *Heim.* Milch-Zeitung, 1894, Nr. 6, str. 82.
40. *St. Serkowski.* Bakteryologia cholery, Warszawa, 1915.
„ „ Epidemiologia i profilaktyka cholery, Warszawa, 1915.

41. *A. Krajewski.* O chorobie pyskowo-racicznej. Przegl. Weter., odbitka, 1901, str. 12.
42. Przegląd Weterynarski, 1911. Nr. 5, str. 199.
43. *Bertin i Gauchoux.* L'industrie laitière 1912, str. 309.
44. *C. Haeker.* Wie schützt man sich gegen die Maul—und Klauenseuche. Lipsk 1901.
45. *Anacker.* Der Tierarzt 1903 Nr. 11 i 12.
46. *Loeffler.* Deut. med. Woch. od 1897 do 1911 r.
47. *Miessner.* Kriegstierseuchen u. ihre Bekämpfung Hannover, 1916 str. 199.
48. *Sędziak.* Arch. f. Laryngol. t. 3, 4, str. 421.
49. *Srebrny.* Arch. f. Laryngol. 1904, t. 15, str. 36.
50. *Heubner.* Deut. Medic. Wochenschr. 1903, Nr. 33—34.
51. *J. Szpilman.* Przegląd Weterynarski. 1912. Nr. 5, str. 188.
52. *K. Miessner.* Kriegstierseuchen u. ihre Bekämpfung. Hannover. 1916, str. 101.
53. *Donati.* Ztschr. f. Immunitätsforsch. 1912, t. V, Nr. 2, str. 142.
54. *M. Grodecki.* Przegl. Weterynarski. 1909. № 11, str. 394.
55. *H. Miessner.* Kriegstierseuchen u. ihre Bekämpfung. Hannover. 1916, str. 107.
56. *Bettmann i Laubenheimer.* Deut. Med. Wochenschr. 1912, № 8.
57. *O. Bang.* Centr. f. Bakter. I. Or. 1912, t. 51, 2, str. 450.
58. *Władysław Lippoman.* Gazeta Rolnicza. 1914. Nr. 10, str. 295.
59. *Gibier.* Semaine Médic. 1896, str. 202.
60. *Charrin & Cassin.* Semaine Médic. 1895, str. 545.
61. *M. Nencki.* Centr. f. Bakteriol. 1898, 23, str. 840.
62. *Ransom.* Deut. Medic. Wochenschr. 1898, str. 117.
63. *C. Oppenheimer.* Toxine und Antitoxine. Iena 1904, str. 18—19.
64. *C. Gorini.* Milchwirtsch. Centralbl., t. 42, 1913, z. 14, str. 418.
65. *Meyer*, refer. Przegl. Weterynarski. 1911. № 6, str. 330.
67. *J. Wiemann.* Ztschr. f. Infektionskr. 1911, t. 9, str. 233.
68. *A. Warczewski.* Przegląd Weterynarski. 1909. № 5, str. 155.
69. *Stefan Bejnarowicz.* Przegląd Weterynar. 1911. № 5, str. 181.
68. *Nowak.* Ann. de l'Inst. Pasteur. 1908, t. 22.
69. *Smith i Fabian.* Centr. f. Bakt. 1912, t. 61, str. 553.
70. *Zwick i Krage.* Berlin. Tierärztl. Wochenschr. 1913, № 3 i Milchwirtschaft. Centralbl. 1913, z. 9, str. 268.
71. *B. B. Lautenbach.* Centr. f. Bakt. I. 1913, t. 71, str. 349 i nast.
71. *Reisinger.* Wiener Landw. Ztg. 1912, refer. Przegl. Weterynarski. 1912, Nr. 8, str. 331.
73. *J. Kramsztyk.* Przyczynek do sprawy wyjaławiania mleka. Medycyna 1893, odbitka, str. 16.

73. *J. Milewska.* Zdrowie 1905, Nr. 9, str. 728.
74. *W. Kohn.* Zdrowie 1906, Nr. 11—12, str. 744 i 815.
75. *M. Roszkowski.* Zdrowie 1905, Nr. 2, str. 167.
76. *St. Serkowski.* Przyrost naturalny ludności. Wyd. Warsz. Stow. Lek. 1916, str. 138.
77. *J. Bukowska.* Zdrowie. 1916. № 10, str. 436.
79. *W. Szenajch.* Porówn. statystyka urodzeń ludności ubogiej. Warszawa. 1916.
79. *Girard & Bordas.* Ann' d'hygien. publ. 1902, 2.
80. *Soxhlet.* München. med. Wochenschr. 1891, Nr. 19 i 20.
81. *Auerbach.* Berlin. klin. Wochenschr. 1893, Nr. 14.
82. *J. Arnstein.* O biegunce letniej. Odczyt klin. 1891, Nr. 35.
83. *Bojasiński.* Mleko jako środek leczniczy, Warszawa 1893, str. 7.
84. *C. Flügge.* Ztschr. f. Hyg. u. Infekt. 17, 1894, 288.
85. *Huebener.* Fleischvergiftungen. Iena 1910, str. 7 i nast.
86. *St. Serkowski i Tomczak.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel 21, 1911, 211.
87. *S. Konstansow.* R. Wracz. 1915, 7—8, 161 i 181.
88. *Hansen.* Centr. f. Bakter. I. Orig. 62, 1912, 89.
89. *Bertran.* Ann. de l'Inst. Pasteur 1913, Stycz. 76. Z laborat. Miecznikowa.
90. *O. Jensen.* Centr. f. Bakter. II, t. 13, 1904, 431.
91. *Van der Leck.* tamże 17,1907/8, 371.
92. *St. Serkowski.* Zdrowie 32, 1916, str. 139.
93. *Pennington.* Journ. Biolog. Chemistry, 4, 1908. 358.
94. *John Reichel and Malcolm J. Havkins.* C. f. Bakt. I. 69, 1913, s .142.
95. *S. Hata.* tamże 34, 1904, 208:, por. też. C. Bakt. 39, 1905,353.
96. *A. Bezredka.* Compt. rend. Soc. de Biol. 71, 1911, 691.
97. *St. Serkowski.* Zdrowie 32, 1916, 139. Gazeta Lekarska 1916, Nr. 1—2. Gazeta Rolnicza 1916, Nr. 47.
98. *Max Beck.* Viertehljahrschr. f. öffentl. Gesundh. t. 23, z. 3.
99. *H. Kühl.* Milchwirtsch. Zentralbl. 1913, z. 3, str. 106.
100. *H. Rievel.* Handb. d. Milchkunde, Hannover, 1910, str. 155.
101. *S. Serkowski.* Nowe prądy w zakresie biologii i bakteryologii mleka. Gazeta Rolnicza, 1916. Nr. 47/49 str. 406.
102. *S. Serkowski.* Badanie produktów spożywczych, dostarcz. do szpitali, Łódź, 1902.
103. *S. Serkowski.* Mleko i Mleczarstwo, wyd. I, 1907 r. str. 333.
104. *S. Serkowski.* Sanitarna analiza mleka Zdrowie, 1916, Nr. 4.
105. *Rühm.* Ztschr. f. Fleisch u. Milchhygiene 1906, t. 59, str. 224.
106. *Savage.* Journ. of Hygiene, 6, 1906, str. 12.
107. *R. Schuppius.* Archiv. f. Hygiene 62, 1907, str. 137.
108. *Gratz i Náray.* Milchwirtsch. Centralbl. 41 1912, str. 225.

109. *S Serkowski.* Przyczynek do etyologii zakażeń. Zdrowie 1900, str. 395.
110. *M. Fischer.* Archiv. f. Hygiene t. 46, z. 3.
111. Gazeta Mleczarska 1906, Nr. 11, str. 86.
112. *M. Grodecki.* Przegl. Weterynarski. 1909, Nr. 11, str. 399.
113. *S. Dzięciołowski.* Przegląd Weterynarski, 1909, Nr. 1—2, str. 10 i 37.
114. Przegląd Weterynarski, 1911, Nr. 11 str. 461.
115. *S. Serkowski.* Dezynfekcya w chorobach zakaźnych. Warszawa, 1915.
116. *Laubenheimer.* Ztschr. f. Hygiene u. Infekt. t. 70, 1912, str. 321.
117. *Moegle.* Centr. f. Bakteriol. I Orig. t. 66, 1912, str. 461.
118. *Friedberg.* Przegląd Weterynarski, 1910, str. 234, 269 i 328.

ROZDZIAŁ X.

Warunki rozwoju mleczarstwa.

Treść: Nizki stan mleczarstwa. Fałszowanie mleka i masła. Przyczyny i skutki. Braki prawodawcze. Kooperatywa spożywcza: zrzeszenia mleczarskie zagranicą i w Polsce. Rozwój mleczarstwa a żywienie się ludu. Kontrola mleczarstwa. Działalność pracowni miejskich i ich braki. Uświadomienie ogółu. Projekt Sekcyi Żywnościowej w Warszawie. Mleko hygieniczne w Hamburgu, Kopenhadze i in. miastach. Surowe mleko, jako ideał hygieny. Wytyczne rozwcju mleczarstwa. Ankieta mleczarska Wydziału Krajowego Galicyi. Asekuracya zwierząt domowych. Hodowla czerwonego bydła polskiego. Horoskopy powojenne.

Według przeprowadzonego spisu, w Warszawie i nowoprzyłączonych przedmieściach istnieje 1244 obór, posiadających 2740 krów.

Przeciętne włościańskie obory na wsiach i u pachciarzy na przedmieściach powszechnie, za małemi wyjątkami, są ciasne, brudne, nieprzewietrzane, wilgotne, zbyt zimne lub nadmiernie gorące zależnie od pory roku, ciemne, nie oddzielone ani od składu siana ani od izb na przeróbkę mleka. W pomieszczeniach tych brak wody, brak ścieków, nawóz gnije. Służą one za skład różnych rupieci i za lokal dla chorych zwierząt, jak i dla zdrowych, które w takich warunkach szybko ulegają różnym chorobom, a mleko z takiego źródła musi być zapylonem, zanieczyszczonem przez bakterye i nawóz, wadliwem i szkodliwem dla zdrowia.

Dotychczas brak racyonalnego prawodawstwa w tym kierunku, brak racyonalnej i stałej konfroli, zbyt mało spopularyzowane są wiadomości i wymagania nauki, a w porównaniu do potrzeb zbyt mało rozwiniętą jest kooperacya, tj. łączenie się drobnych ferm w większe gospodarstwa spółkowe w celu racyonalnego chowu bydła i podniesienia stanu mleczarstwa, które dzisiaj—śmiało rzec można—znajduje się u nas na nadzwyczajnie nizkim, prawie pierwobytnym poziomie.

W oborach wiejskich i miejskich panuje przeważnie taki brud, że dójki naprz. nakładają specyalne „brudne“ fartuchy w celu zabezpieczenia swego „czystego“ ubrania; a ręce — zamiast umyć — ślinią lub też rozcierają pierwszą porcyą wydojonego na dłonie mleka! Do takiej obory potrzeba raz tylko wejść, by na kilka dni ubranie przesiąkło specyficznym nawozowo—gnilnym zapachem, który cechuje też i mleko z takiego źródła. Sprzedający włościanie, koloniści, pachciarze nie dbają zgoła o wartość odżywczą mleka i produktów mlecznych, o czystość i zdrowotność ich, lecz wyłącznie o cele konkurencyi handlowej: brudne i zakażone mleko od chorych krów idzie na sprzedaż— byle taniej, byle wytrzymać konkurencyę i osiągnąć jaknajwiększy zbyt. Gdzie ogólny poziom oświaty jest nizki, tam też i mleko jest gorsze pod każdym względem. Ogół wie o tem, lecz złemu nie stara się przeciwdziałać. Wiele osób posyła do takich brudnych obór po mleko „prosto od krowy“ w tem przypuszczeniu, że otrzymany produkt jest czysty, zdrowy i niezafałszowany: omyłka tkwi podwójna — bo mleko jest brudne, pierwsza porcya zaś udoju najbardziej obfituje w zarazki (por. str. 77) i jest najchudszą, odpowiadającą pod względem składu produktowi zafałszowanemu.

Ciemny lud, sprytni pośrednicy i sprzedawcy nie zadawalniają się jednak zbytem brudnego mleczywa, lecz w celach większych zysków fałszują je. „Jedną z najbardziej uiemnych stron targu mlecznego w miastach jest oszukańcza, nieuczciwa z mlekiem manipulacya“, mówi *Bier* (1). W roku 1894 i 1895 w Krakowie na 100 prób zawierało 56 poniżej 2% tłuszczu (*Jaworski*), w latach 1897—1900 na 1463 prób 1027 wykazało zawartość tłuszczu poniżej 3% (*Jenłys*). 59.2% badanego mleka nie zawierało minimalnej zawartości 2.7% tłuszczu (*Bier*).

W laboratoryum miejskiem w Łodzi odsetka prób zafałszowanych wahała się od 50 do 74.

Fałszowaniu mleka przypisuje *Chmielewski* (2) przyczynę upadku wielu mleczarń zbiorowych w Galicyi: okazało się mianowicie, że zpośród założonych mleczarń zbiorowych tylko 40% utrzymało się przy życiu, a większość innych chyli się do upadku wskutek tego, że dostawcom płacono nie według zawartości tłuszczu, lecz przyjęto stałą cenę za śmietankę z litra mleka; dostawcy zaś zaczęli „odbijać krzywdę“ przez zbieranie śmietanki lub dolewanie wody, co po pewnym czasie stało się systemem stałym. „I oto mamy obraz upadku zarówno finansowego mleczarni, jak i moralnego dostawców“.

Takież stosunki są i w Rosyi. Podług liczb zestawionych z 5-letniego okresu przez *Czernyszewa* (3), mleko bywa zafałszowanem

w Moskwie do 24% na rynkach, 50% w mleczarniach i 76% w sklepikach, w Kijowie 32%.

W 1911 i 1912 r. w Kazaniu stwierdzono 48% i 62% zafałszowanego masła (*Bening* 4). Masło w sklepikach w Moskwie znaleziono zafałszowane w 52%, a jeżeli brać pod uwagę nietylko zafałszowane, lecz i zanieczyszczone i zakażone, to odsetka masła niezdatnego do użytku wynosiła 70%. Lepsze wyniki otrzymano w niemieckich miastach.

Według sprawozdań z 1912 r. (5), pracownie w miastach niemieckich badały rocznie: Frankfurt nad Odrą—4686 prób mleka, Koblencya 504 pr.; Lipsk 6813, zakwestyonowano 1043 próby; Heilbronn — na 426 zbadanych prób było 36 zafałszowanych; Ulm—na 531 prób było 51 zbieranych i 42 rozcieńczonych wodą; Mannheim—na 1140 prób było 106 z domieszką wody i 159 zbieranych; Oberhausen — na 384 prób 69 zafałszowanych wodą i 73 zbieranych i t. d. Wogóle więc odsetka zafałszowań w Niemczech była znacznie mniejszą w porównaniu do miast w Polsce i Rosyi, gdzie kontroli dotychczas prawie nie było. Kontrola ta w Niemczech stopniowo wzrasta i udoskonala się, jak widocznem jest z zestawień *Kerp'a* (6): jedno badanie przypadało w Niemczech na liczbę mieszkańców: w r. 1903—189, w 1908 r.—na 114 osób.

Kolosalna wytwórczość mleczarska wyjaśnia przyczynę tej nadmiernej konkurencyi handlu mlekiem: nie jest to jednak ta pożądana konkurencya, której wynikiem bywa wydoskonalenie produktu; jest to przeciwnie możliwa zwyżka ceny z równoczesnem obniżeniem wartości towaru. W takim stanie rzeczy da się w przybliżeniu obliczyć strata materyalna spożywcy pod względem kaloryjno-pieniężnym. Równoznaczne straty ponosi i uczciwy mleczarz lub kupiec wskutek niesumienności konkurentów, z którymi nie jest w stanie rywalizować. W czasie wojny obecnej wzrosła u nas do 400% cena za mleko dobre i również za rozcieńczone wodą. Wyuzdana konkurencya nie tylko powoduje straty pieniężne jednostek, nie tylko podstawia nogę rolnictwu, handlowi i przemysłowi, ale podkopuje zbyt wyrobów krajowych zagranicą (masła) i powoduje nieobliczone straty pieniężne dla całego kraju.

Straty ogólne wskutek zakorzenionego i rozpowszechnionego fałszerstwa mleczywa i innych produktów spożywczych, potęgują się wskutek konieczności nadmiernego spożywania rozcieńczonego mleka dla otrzymania potrzebnej ilości kaloryj, oraz wskutek szkodliwości takiego produktu, najczęściej bowiem mleko bywa rozcieńczone brudną wodą, zawierającą laseczniki okrężnicy i bakterye gnilne, jako-to odmieńce (proteus), bakterye peptonizujące i in.. wytwarzające w mleku szkodliwe peptotoksyny, których nie można usunąć z mleka nawet za pomocą gotowania. Bardzo dotkliwe są dla jednostki i całego społeczeń-

stwa, choć mniej rzucają się w oczy, takie fakty, gdy organizm otrzymuje napozór dostateczną ilość pożywienia, ale ostatnie — wskutek zepsucia i zafałszowania — nie odpowiada potrzebom żywotnym, a nawet im szkodzi.

Tak zw. „niewinne“ fałszerstwa, na które ogół zapatruje się bardzo pobłażliwie, są najszkodliwsze: one właśnie wytrącają zwolna broń organizmowi w walce z zarazkami, one powodują niedomagania i osłabienia, a działając zwolna, stale, codziennie, powstrzymują rozwój człowieka, który ulega w następstwie wszelkim chorobom i coraz mniej staje się zdolnym do pracy.

Istnieje kategorya fałszerstw, która bywa wynikiem złej woli i równocześnie braku oświaty, a objawia się w zwiększeniu wagi i objętości produktów przez domieszki, pozbawione wszelkich wartości lub nawet szkodliwe dla zdrowia. Fałszerstwa mleka, masła i innych produktów spożywczych, nie pociągają za sobą natychmiastowej utraty zdrowia konsumenta, lecz wpływając na nie ujemnie zwolna i niepostrzeżenie, uchodzą też najczęściej bezkarnie przed okiem sprawiedliwości i noszą nazwę „niewinnych“.

Omawiane fakty są bardzo smutne i pod innym względem: fałszerstwo mleka i wogóle produktów spożywczych — to dowód nizkiego poziomu kulturalnego i umysłowego sprzedawców (a jest ich legion!), którzy albo nie zdają sobie sprawy z popełnianych nadużyć i nie liczą się z następstwami, albo też świadomie zarabiają i dochodzą do majątków kosztem zdrowia, nawet życia konsumentów. Gdzie ogólny poziom umysłowy jest nizkim, gdzie popularyzowanie wiadomości przyrodniczych nie zakorzeniło się wśród ogółu, tam też działalność fałszerzów niema granic i tamy. Czynnościom ich współdziała obojętność i tolerancya publiczności i brak właściwej kontroli.

Podług dawniej obowiązujących w Królestwie Polskiem praw, za fałszerstwo uważa się takie domieszki lub zmiany produktu, które mogą spowodować szkodę na zdrowiu lub natychmiastową utratę zdrowia. Prawodawca niemiecki uważa za produkt fałszowany taki, który zawiera w sobie substancye, niewchodzące w skład danego produktu w stanie naturalnym, albo też który zawiera właściwe składniki w nienormalnej ilości. Taką też zmianę w określaniu istoty fałszerstwa zaproponował we Francyi *Brouardel.*

Dotychczas w Królestwie Polskiem nieuregulowaną była jeszcze strona prawna i nie było ścisłych przepisów, jakiemi powinna się kierować kontrola sanitarna nad mleczarstwem; w nielicznych tylko większych miastach istniały miejscowe przepisy. Brak praw obowiązujących dotkliwie odczuwają instytucye sanitarne, zwłaszcza w ocenie pro-

duktów. Za granicą, zwłaszcza w Prusiech, już dawno wydano szereg rozporządzeń w celu zwalczania oszustwa w handlu mlekiem.

Prócz uzupełnienia braków prawodawczych w przepisach, prócz zorganizowania kontroli mleczarstwa, przemysłu nabiałowego i wogóle spożywczego i zorganizowanie pracowni, wielkie usługi w walce z fałszerstwem produktów mogą oddać zakładane coraz częściej związki i spółki producentów oraz wzmożona idea kooperacyjna spożywców. Że dobrze funkcyonujące pracownie zapobiegają fałszowaniu artykułów spożywczych, dowodem są Francya i Niemcy, gdzie fałszowanie wielu produktów ustało wskutek surowego i ścisłego postępowania władz.

Kooperatywa spożywcza. Ruch spółdzielczy rozpoczął się w Anglii w pierwszej połowie XIX stulecia pod wpływem idei *Roberta Owena.* Zadaniem kooperatywy spożywczej powinno być: „poprawa warunków osobistych i społecznych swych członków, jednem słowem ułatwianie życia i zaopatrzenie swych członków we własnym sklepie i z własnej organizacyi, co zapotrzebują, aby na wszystkiem zaoszczędzić mogli“ (7).

W dziale rolnictwa kooperatywa głównie ogarnęła sferę przetwórczą, wyrób masła — i wytworzyła t. zw. zrzeszenia mleczarskie. Początek w tym kierunku dała Dania. Pierwsze maślarnie spółdzielcze powstały tam w r. 1882, a w 15 lat później kraj ten liczył już 968 zrzeszonych maślarni, i prawie każda gmina miała kooperacyę mleczarską. W roku 1890 zbiorowych mleczarń włościańskich liczono w Danii około półtora tysiąca! Związki te przerabiają około 80% całego mleczywa i objęły 29% z ogólnej liczby wszystkich gospodarstw rolnych, w Jutlandyi zaś procent ten jest jeszcze wyższy (8). Dzięki kooperatywie, szkołom zawodowym i stacyom doświadczalnym, Dania zajmuje pierwsze miejsce wśród krajów, wytwarzających masło, którego dostarcza do Anglii największą ilość i po najwyższej cenie: w r. 1997 płacono w Londynie za masło z Rosyi 31 kop., z Finlandyi 35 kop., z Danii 42 kop. za funt (9).

Po Danii, niewątpliwie, Szwajcarya i Niemcy drugie zajmują miejsce pod względem kooperatywy rolniczej wogóle i mleczarskiej w szczególności. Tak, w Szwajcaryi w r. 1896 było 838 serowarń, a obecnie w niektórych kantonach prawie każda wioska posiada zrzeszoną serowarnię. W Prusiech związków rolniczych jest 16, a te mają 1202 oddziałów, do których należy ogółem 157.592 członków. W Bawaryi jest 8 związków z 228 oddziałami i 56-ma tysiącami członków. W Saksonii istnieje 5 związków z 567-ma oddziałami. Najliczniejszym bodaj w Niemczech jest związek włościańskich stowarzyszeń rolniczych w Westfalji: do związku tego należy z górą 30 tysięcy członków. W Holandyi,

według *Vandervelde*, było w 1896 r. około 122 stowarzyszeń zakupu towarów i 226 mleczarskich. Wogóle, zauważyć można, że kooperatywa rolnicza skupiła się głównie na mleczarstwie, maślarstwie i serowarstwie. I w Polsce mleczarnia zbiorowa stała się wytyczną organizacyi mleczarstwa włościańskiego.

Słusznie zwraca uwagę *Chmielewski* (2), że należy ściśle określić różnicę między mleczarnią zbiorową a spółkową w istotnem tego słowa znaczeniu. Właścicielem mleczarni zbiorowej jest jeden lub kilka osób, prowadzących przedsiębiorstwo na własne ryzyko i w widokach osobistej korzyści: jest to zasadniczo obojętnem, czy są oni przybyszami, czy też żywiołem miejscowym, czy rolnikami z zawodu, czy też ludźmi innego fachu. Właścicielami mleczarni spółkowej natomiast muszą być wszyscy dostawcy mleka, wkładając odpowiedni udział i uczestnicząc zarówno w zyskach jak i stratach przedsiębiorstwa.

Przechodząc do kooperatywy mleczarskiej w Polsce, zaznaczyć należy, że zapoczątkował ruch ten przed 40 laty gospodarz *Dyonizy Stasiak*, który w m. Dolsku, powiatu śremskiego, założył pierwsze kółko włościańskie. Od roku 1873, dzięki osobistym staraniom *Maksymiliana Jackowskiego* i działalności Centralnego Towarzystwa Rolniczego, datuje się coraz szybszy rozwój kół włościańskich w **W. Księstwie Poznańskiem:** w końcu roku 1873 było kół 32, w następnym 43, w 75—61 w 76 — 104, w 1901 r. — 206, w 1906 r. było ich już około 300 z 13 tysiącami członków; kółka te rozporządzają 2.100 separatorami, a członkowie kółek odstawiają mleko do spółkowych mleczarń, według zestawienia *Chrzanowskiego* (10).

W roku 1882 idea zrzeszeń rolniczych przeszczepiona została do **Galicyi**, gdzie (7) do roku 1904 powstało 1094 kółek, liczących wspólnie 47.622 członków w 72 powiatach. W łączności z kółkami istnieje 15 mleczarń spółkowych. Towarzystwo kółek rolniczych rozwija żywą akcyę „do pobudzenia włościan, by produkowali większą ilość paszy przez podnoszenie kultury łąk, oraz usilne propagowanie uprawy roślin pastewnych celem podniesienia chowu bydła i mleczności krów, a następnie zakładania kółek mleczarskich. Z chwilą zakładania tych spółek rozpoczyna się rzeczywista kooperacya. Na czele organizacyi spółek rolniczych stoi Krajowy Patronat, powołany do życia uchwałą sejmu z r. 1899, „rozwijający intensywną i szybką działalność dla kraju“ (*Starzewska*).

Spółek włościańskich rolnych w **Królestwie Polskiem** od 1902 do 1906 było przeszło 130: najwięcej liczyła ich ziemia warszawska (19 spółek i 17 oddziałów), dalej lubelska — 18, płocka — 13, łomżyńska — 12, radomska — 11, piotrkowska — 10, kaliska—9 i w suwalskiej 1 spółka polsko-litewska „Witorys“ w Godlewie (w kalwaryjskiem).

Działalność większości tych spółek jest dotychczas niejednolitą, początkującą. Chylące się ku upadkowi, doznały nowego bodźca do rozwoju spółki włościańskie mleczarskie w r. 1908 dzięki pracy Centr. Towarzystwa rolniczego, które rozesłało instruktorów. W r. 1910 powstało 19, w następnym 42 nowych mleczarń włościańskich (11).

Na zjeździe delegatów kółek rolniczych i spółek włościańskich w Królestwie Polskiem uchwalono zasadę zrzeszenia się pod egidą Centralnego Towarzystwa Rolniczego

„Spółki mleczarskie—mówi *Wieniawski* (12)—w wielu wypadkach są dla nas najważniejsze, bo zbyt nabiału w niewielkich ilościach największe bodaj dla drobnego rolnika trudności nastręcza. W blizkości miast, przy łatwym zbycie na świeże mleko, spółka poprzestać może na urządzeniu w jednym punkcie niewielkiego pomieszczenia dla chłodzenia i przygotowania mleka, przeznaczonego do wysyłki, nabycia naczyń potrzebnych i urządzenia odstawy mleka. W okolicach dalszych, gdzie zachodzi konieczność przerobu mleka, nakład już jest większy: potrzeba urządzić maślarnię lub serownię z wirówką, kierznią, wygniataczem, piwnicą do przechowywania masła lub serów. Uczestnicy spółki dostarczają do mleczarni mleko, które zostaje tam przerobione na masło lub sery. Odtłuszczone zaś mleko przeważnie zabierają z powrotem do zużytkowania go w domu, w części na pokarm, przeważnie zaś dla cieląt i trzody. Masło sprzedaje mleczarnia na wspólny rachunek, a mając lepszy towar w większych partyach, osiąga zawsze lepsze ceny. Spółki takie zapewniają uczestnikom znaczne korzyści, dając im stały i pewny zbyt. Koniecznym jednak warunkiem jest: 1) aby mleczarnia miała dostateczną ilość mleka, co najmniej 150 do 200 garncy dziennie. Inaczej nie opłaciłyby się koszta mleczarza, którego dla wyrobu dobrego masła trzymać należy. Przytem większe partye masła osiągają zawsze wyższą cenę, niż małe, bo kupującemu chodzi o to, aby mieć jednolity towar; 2) *aby ilości mleka, dostarczonego do mleczarni, były o ile można jednakowe,* i 3) *aby w dostawie mleka zachowana była największa czystość i porządek.* Pod tym względem spółka ustanowić musi jaknajsurowsze przepisy. Jedna niedbała lub niesumienna dostawa może przyprawić spółkę o ogromne straty. Kilka garncy nieczystego (czyli zakażonego) lub cokolwiek kwaśnego mleka, zepsuć może cały przerób. Spółka też zabezpieczyć się musi od nadużyć lub niesumienności dostawców, co jest rzeczą niezbyt trudną przy odpowiedniej kontroli, braniu częstych prób mleka od pojedyńczych dostawców i t. p.“

Co do wymagań od dostawców, to *Dmochowski* (13) stawia następujące: „Mleko powinno być dostawione czyste bez zarzutu, słodkie, w lecie oziębione. Krowom niewolno dawać dużo paszy, psującej smak mleka; przy dojeniu największa czystość; *od krów chorych mleka przy-*

wozić nie wolno; każde fałszowanie surowo karane. Za mleko płaci się albo na wagę, albo za ilość zawartego w niem tłuszczu, próby powinny być badane bardzo często". „Mleczarnie, zarówno jak wszystkie inne związki, w miarę rozwoju starają się centralizować, aby sobie wzajemnie nie przeszkadzać, lecz starać się wspólnie o podniesienie ceny i gatunku towaru".

W kooperatywie włościan, w tworzeniu spółkowych mleczarń ziemiańskich leży niezawodnie przyszłość naszego gospodarstwa mleczarskiego, na zrzeszeniu polegać będzie siła ekonomiczna ludu naszego. To też za wzór spółki włościańskiej można uważać spółkę w Desznie (pow. Jędrzejowskim), założoną staraniem *St. hr. Łosia* (14), a z większych mleczarń spółkowych — spółkę Sochaczewską, zorganizowaną pod kierunkiem instruktora *Z. Rudowskiego.* Zwrócić jednak należy uwagę, że krajowe spółki wzięły się prawie wyłącznie do wyrobu masła, a zapoznały drugą podstawową gałęź — serowarstwo (15).

Spółdzielczości sądzone jest odegrać w przyszłości w produkcyi rolnej wielką rolę. Kooperatywy „pozwalają organizować małe, na pozór nikłe gałęzie wytwórczości i z tych bezsilnych fragmentów tworzyć organizacye wielkie, imponujące swoją potęgą" (*Ludkiewicz* 16) i korzystające z pomocy i środków, jakiemi posiłkować się mogą tylko wielkie organizacye.

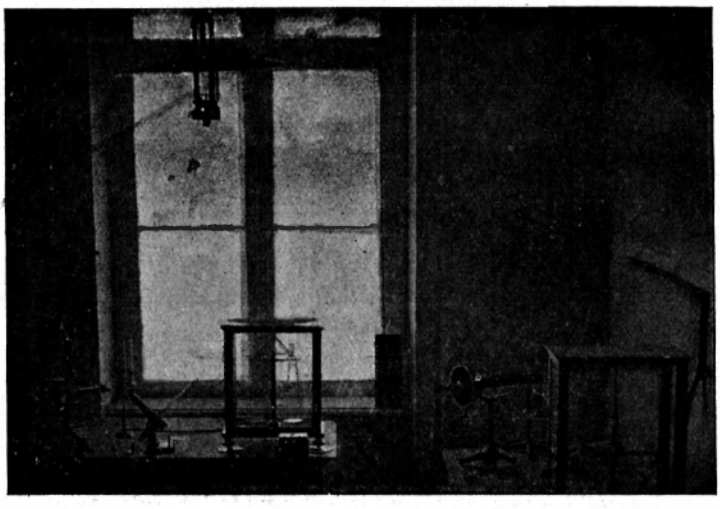
Niestety, można zauważyć następujące błędne koło, z którego wyjście znaleźć można będzie nie prędko, bo dopiero chyba po podniesieniu ogólnej oświaty. Rozwój mleczarstwa jest potrzebną i niezbędną dźwignią ekonomicznego rozwoju ludów oraz do celów zdrowotnych, lecz z drugiej strony — gdzie podnosi się mleczarstwo, gdzie powstają zrzeszenia, tam też włościanie i ich rodziny zupełnie sami przestają spożywać mleko: sobie, dzieciom, nawet chorym odmawiają mleka, byle sprzedać go jaknajwięcej. Zbieram w tym kierunku dane, z których widzę, że w miarę zakontraktowania w wielu wsiach mleka przez związek mleczarski lub przedsiębiorcę — sami włościanie i ich rodziny żywią się coraz gorzej, zaspokajając głód wyłącznie ziemniakami. Przeciwdziałać temu nie sposób, dopóki samorząd nie weźmie w swoją opiekę małorolnych włościan: przeciwdziałać należy ich nędzy, a podnosić oświatę. Rozwój prawidłowy zaś kooperatywy włościańskiej wymagać też będzie ulepszenia dróg komunikacyjnych, bo bez dobrych dróg komunikacyi nie można w kraju rolniczym wystawić sobie prawdziwego postępu i bez reform w zakresie polityki agrarnej, których potrzebę odczuwa nasz świat rolniczy i których wyrazem są „Najważniejsze zadania polityki agrarnej na ziemiach polskich" przez *Z. Ludkiewicza.*

Kontrola mleczarstwa. Mleczarstwo, jako wielka gałęź handlu i przemysłu krajowego, jest nadzwyczajnie rozdrobnionem: posiada obok niewielu większych punktów koncentracyi — niezliczone masy drobnych miejsc sprzedaży (rynki, sklepiki, roznosiciele i t. d.), co wszystko niezmiernie utrudnia prawidłową kontrolę. Zarówno mleczarnie, jak w większym stopniu miejsca drobnej sprzedaży i obory znajdują się w różnorodnych warunkach i w większości wypadków nie odpowiadają nawet elementarnym wymaganiom hygieny. Obecnie zgodzić się musimy na jedno, że producenci i sprzedawcy bywają niechlujni, nie mają pojęcia o wymaganiach nauki i nie wierzą w nie i że w produkcyi i sprzedaży mleczywa ujawnia się jaskrawy brak wszelkiej racyonalnej organizacyi.

Że jednak racyonalna organizacya mleczarstwa jest możliwą, dowodem choćby New-York, gdzie zbyt mleczywa doszedł do olbrzymich rozmiarów: miasto to dziennie spożywa 1.212.000 litrów mleka, 20 tysięcy litrów śmietanki i 10 tysięcy mleka zgęszczonego. Dla dostarczenia takiej ilości nabiału potrzeba 186.333 krów dojnych; 332 tys. litrów pochodzi z sąsiedztwa miasta, reszta — tj. 880 tysięcy litrów przychodzi koleją żelazną, która w tym celu zaopatrzoną jest w osobne wagony do przewozu mleka, mające specyalne urządzenia do chłodzenia w porze gorącej. Do przewozu służą pociągi pospieszne, w których umyślni dozorcy czuwają nad transportem, i mleko dostaje się zawsze do miasta w doskonałym stanie. W celu kontroli nad sprzedażą nabiału podzielono miasto na rewiry, z których każdy ma osobnego inspektora wyłącznie do dozorowania sprzedaży rzeczonego artykułu; bez pozwolenia urzędu zdrowia nikt nie może sprzedawać mleka. IX-ty międzynarodowy kongres weterynaryjny w Hadze odnośnie do sanitarnej kontroli mleka przyjął następującą uchwałę: „Uregulowanie obrotu mlekiem jest naglącą potrzebą i obejmować winno kontrolę w stajni nad zwierzętami mlecznemi, ich zdrowiem, karmieniem i utrzymaniem, tudzież nadzór nad handlem mleka. Kontrola stajni, badanie błędów w mleku w następstwie zmian biologicznych i chorobowych jest rzeczą lekarza weterynaryjnego; natomiast badanie mleka, pod względem zawartości tłuszczu i fałszowania go, jest zadaniem chemika, wykonywującego badania artykułów spożywczych. Do mleka w handlu przedniej jakości stawiać należy specyalnie surowe wymogi.“ (17)

Z góry już można powątpiewać o pożyteczności i dobrym skutku wszelkich zalecanych środków i rad, jeżeli nie będzie dostatecznego i przygotowanego personelu sanitarnego i jeżeli do rad zastosują się jedynie niektórzy z inteligentnych właścicieli firm i zakładów mleczarskich. Znaczna większość osób zainteresowanych będzie głuchą na to wszystko — jedni ze względu na wyrachowanie handlowe, inni prze-

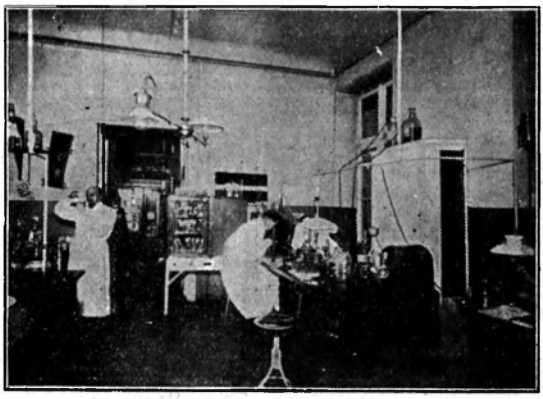
ciemnotę. Bezwątpienia, podniesienie dobrobytu, oświaty i uświadomienie szerokich warstw to podstawowy sposób polepszenia obecnie opłakanego stanu mleczarstwa, lecz z drugiej strony niezbędną jest *kontrola państwowa i społeczna całego mleczarstwa*, szeroko zorganizowana, prócz inicyatywy prywatnej. Kontrola nie tylko nie powinna przeszkadzać prawidłowemu postępowi i rozwojowi handlu mlekiem i jego produktami, lecz przeciwnie musi sprzyjać i potęgować rozwój mleczarstwa, gwarantując konsumentom nieszkodliwość mleka i jego przetworów, oraz wynagradzając sprzedającym możliwe straty pieniężne.

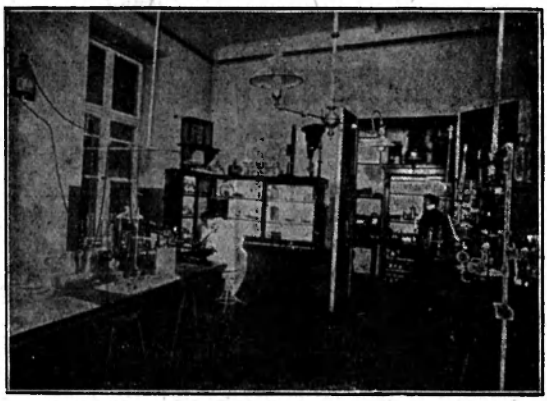


Rys. 71.
Laboratoryum analityczne do badania produktów spożywczych
Dział przyrządów fizycznych (polarimetr, spektroskop, refraktometr, wagi).

Do liczby zadań kontroli państwowo-społecznej nad mleczarstwem zaliczyć można następujące: peryodyczne badania bakter. i chem. mleka i jego produktów, oraz stały nadzór weterynaryjny nad oborami; popieranie schludnie i racyonalnie utrzymywanych obór, prawidłowego przewozu i sprzedaży mleka i masła, peryodyczne badanie stanu zdrowia osób, przyjmujących udział w mleczarstwie i wogóle starania o zabezpieczenie dobrych własności mleka i przetworów mlecznych. Prędzej czy później społeczeństwo i sami mleczarze muszą zrozumieć konieczność utworzenia takiej kontroli; kupujący powinni zmuszać sprzedawców i zachęcać ich do nabywania mleka wyłącznie z pewnego źró-

dła, oraz zachęcać do urządzenia przykładnych gospodarstw z prawidłowym zdrowotno-weterynaryjnym nadzorem. Publiczność powinna żądać od sprzedających wiarogodnych świadectw o własnościach nabywanych produktów. Przez wprowadzenie takiej kontroli możnaby wyratować rok rocznie życie nie jednego tysiąca niemowląt i ochronić zdrowie współobywateli od wielu chorób, kończących się często fatal-





Rys. 72—73.
Labor. anal. do badania produkt. spoż. Działy: mikrosk. i bakteryologiczny.

nie, a równocześnie podnieść markę i zbyt produktów nabiałowych w kraju i daleko poza jego granicami. „Hygiena mleka powinna być stosowana o wiele surowiej, niż to ma miejsce obecnie", mówi *Haffner* (18).

Wzorem mogłaby być choćby Kanada, gdzie spółki mleczarskie utrzymują nadzorców, objeżdżających osady, udzielających wskazówek co do hodowania bydła; od roku 1893 rząd wprowadził dla wywożonego masła markę „kanadyjską", naklejaną po zbadaniu dobroci produktu przez przysięgłych fachowców, a nadto № maślarni, zaznaczany też dla informacyi, skąd pochodzi dane masło. Za tym przykładem poszedł rząd australijski, poddając kontroli w Melbourne masło, wywożone do Anglii. Masło i jaja, wywożone przez duńską kooperacyę, również są ściśle badane przed wysłaniem.



Rys. 74.
Labor. anal. do badania prod. spoż.: Szczepienie materyału zakaźnego w izolowanej separatce.

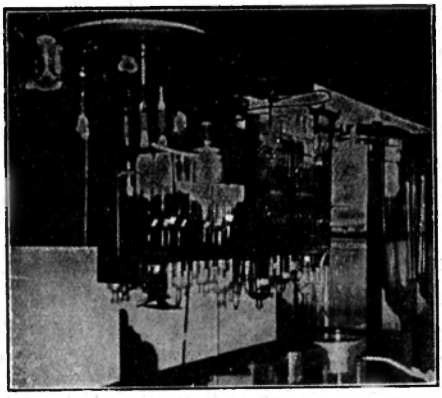
Jako instytucye, kontrolujące produkty spożywcze, istnieją w Królestwie Polskiem *pracownie miejskie* w Warszawie, Krakowie, Łodzi, Lublinie, Płocku i Zamościu. Pracownie te jenak nie mogły należycie spełniać swego zadania, będąc zależne od działalności policyi: jeżeli ta ostatnia „niemiała czasu", to nie przesyłała wcale prób. Prócz tego, organy policyjne, znajdujące się na rynkach, nadsyłały produkty zupełnie dobre, a nie dostarczały takich, które „na oko" kwalifikują się do odrzucenia. Nie tylko niższe organy policyjne ale nawet lekarze sanitarni nie znają się zgoła na zewnętrznych własnościach produktów i chwilami zarzucają próbami dobremi następnie w ciągu wielu miesięcy nie przysyłają wcale prób: ten brak systematycznej organizacyi utrudnia racyonalną walkę z fałszerstwem. Byłoby



Rys. 75.
Labor. anal. do badania prod. spoż.
Dział chemiczny.

pożądanem, aby lekarze sanitarni przedewszystkiem sami zapoznali się z odręcznem badaniem produktów spożywczych i umiejętniej je klasyfikowali. Zbieranie prób do badania i wykonywanie odręcznych badań rynkowych należeć winno do wyszkolonego i sumiennego niższego personelu.

W dużych miastach, jak Warszawa, Łódź, Kraków, Lwów i t. p., byłoby pożądanem urządzenie, prócz głównej pracowni, małych stacyj na samych rynkach. Gdyby urządzenie takich małych stacyj do badań odręcznych było sprawą trudną do urzeczywistnienia, częściowo może mógłby zaradzić powyższym brakom jeden oddział ruchomy, składający się z 3 specyalistów — lekarza hygienisty, lekarza weterynaryi i chemika. Przy każdym z rynków powinien znajdować się mały pokoik, w którym oddział sanitarny ruchomy kwalifikowałby odręcznemi sposobami produkty spożywcze jedne do analiz ścisłych w pracowni głównej, inne do sprzedaży.



Rys. 76.
Labor. anal. do badania prod. spoż.
Dział analiz mleczarskich (zdjęcia własne).

Na zjeździe hygienistów w Warszawie w r. 1903 przedstawił *Kłossowski* (19) typ małej pracowni analitycznej, radząc je zakładać przy aptekach w miastach prowincyonalnych. Na tymże zjeździe postawiłem (20) następujące 4 wnioski: 1° pożądanem jest zachęcanie wszystkich ludzi do kontrolowania produktów spożywczych i popularyzowanie zasad racyonalnego odżywiania (ankiety, broszury, artykuły. dobre książki kucharskie); 2°. Głównem zadaniem racyonalnego popularyzowania wiedzy jest wydanie książki kulinarnej, zawierającej nietyle masę przepisów kulinarnych, ile głównie domowe sposoby badania produktów, hygienę kuchni, sposób i znaczenie zmiękczania wody, główne zasady chemii, choćby tylko takie, jakie zawiera „Kucharz doskonały“ z r. 1783 lub „Szkoła kucharek“ wyd. 1848 r. lub też „Chemia kuchni“ przez prof. Uhle. 3° Należy omówić i wyjednać, aby we wszystkich miastach dużych były otwarte pracownie i aby peryodycznie nie tylko z miasteczek, ale i wsi zbierać produkty, trudniejsze do badania i przesyłać do dużych pracowni; 4° Zachęcić należy lekarzy, chemików i far-

maceutów i umożliwić im sposób nauczenia się badania produktów przez zajęcia w większych pracowniach.

Wszystkie jednak powyższe środki zapobiegawcze nie podołają zadaniu dopóty, dopóki fałszerstwom współdziałać będzie nieświadomość i tolerancya ogółu. Instytucye sanitarne tem skuteczniej mogą działać, im więcej wśród ogółu rozwiniętą jest potrzeba podobnej kontroli: Hasło „pod kontrolą ogółu“ może doprowadzić do ukrócenia fałszerstwa.

Mleko zbierane lub częściowo zbierane znajduje się prawie wszędzie w sprzedaży pod nazwą niezbieranego (zwłaszcza w czasie wojny). Należy na tę sprawę zwrócić pilną uwagę z dwóch powodów: 1) takie mleko jest mało pożywnem wskutek braku tłuszczu i fosforu (lecytyny), którego najłatwiej asymilujące się składniki znajdują się w śmietance (21) i 2) mleko zbierane lub rozcieńczone wodą jest lepszem podłożem do rozwoju wszelkich bakteryj od mleka niezbieranego. Na mocy wielu badań przekonałem się, że niejednakowy rozwój bakteryj w mleku zależy głównie od niejednakowego składu mleka, od nadmiaru tłuszczu i cukru mlecznego. Bakterye o wiele szybciej rozmnażają się—jak to stwierdził *Czaplicki* (22), w mleku rozcieńczonem wodą lub przynajmniej odtłuszczonem.

Koniecznem jest, aby same pracownie dążyły do udoskonalenia i ujednostajnienia metod badania i—zgodnie z postępem nauki — zerwały z rutyną. Pracownie ograniczają się do rozpoznania zafałszowań *z zupełnem pominięciem spraw zdrowotności produktu!* Już wyżej zaznaczyłem, jak wielką wagę należy przypisywać analizie towaroznawczej, ale na pierwszym planie należy dążyć do wyjaśnienia, czy *dany produkt jest nieszkodliwym dla zdrowia*, w produktach wadliwych wyjaśnić istotę danej wady. W poprzednich rozdziałach przytoczyłem masę faktów, że mleko krowie, choćby niezafałszowane, może być powodem zatrucia lub zakażenia. Zatrucie bywa wskutek przyczyn, związanych z ustrojem zwierząt, jak jadowite substancye paszy, niekiedy od zawartych w mleku endotoksyn gruźliczych, dalej od przyczyn zewnętrznych — wadliwej pobiały, aluminiowych naczyń (o ile mleko jest zasadowe lub obojętne) i t. p., wreszcie od peptoksyn, wytwarzanych pod wpływem proteazy bakteryj tlenowych i beztlenowych; gotowanie nie jest w stanie unieszkodliwić tych produktów ani zabić bakteryj z bardzo odpornymi zarodnikami. Istota i przyczyna zakażeń wyjaśnioną była i omówioną wszechstronnie w poprzednich rozdziałach. Plan analizy sanitarnej nabiału podaję w rozdziale następnym i oddzielnych pracach (23).

I w Niemczech dotychczas nie wszędzie była uregulowana sprawa ujednostajnienia metod badania: że i tam na pierwszy plan obecnie

wysuwają sprawy zdrowotne, dowodzą prace stowarzyszenia „Freie Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker“ i postawiony cel badania w następującym porządku: „czy produkt spożywczy nie jest szkodliwy dla zdrowia, zepsuty, naśladowany, zafałszowany lub mylnie nazwany w celu oszustwa“ (*Kerp* 24). Nauka o badaniu produktów spożywanych, czyli t. zw. „bromatologia“ musi postępować naprzód nietylko zgodnie z postępami wiedzy analitycznej i coraz bardziej wyrafinowanymi sposobami fałszerstw, lecz i z dążeniami hygieny i sanitaryi.

W Warszawie w sprawie czystości w mleczarniach i wogóle sklepach spożywczych istniały wprawdzie rozporządzenia, ale nigdy nie były wprowadzone w życie. Dowodzi to, że nawet dobre prawa są bezużyteczne, gdy niema odpowiedniego personelu sanitarnego i prawidłowej organizacyi.

Poniżej podaję projekty organizacyi Wydziału do spraw mlecznych przy Zarządzie st. m. Warszawy, przepisów obowiązujących o urządzeniu i utrzymaniu krowiarni i sprzedaży nabiału. Projekty te opracowała Komisya mleczarska Sekcyi Żywnościowej w Warszawie w r. 1916.

Projekt organizacyi Wydziału do Spraw Mlecznych przy Zarządzie st. m. Warszawy.

1. Naczelnym organem wszystkich spraw, dotyczących nabiału, dostarczanego do Warszawy, jak i produkowanego na miejscu, jest Wydział do Spraw Mlecznych. Wydział ten, jako obejmujący całokształt kwestyi medycznej, lekarsko-weterynaryjnej, handlowo-ekonomicznej i rolniczo-przemysłowej natury, oraz jednoczący przedstawicieli wszystkich tych zawodów, podlega bezpośredniemu zwierzchnictwu Wydziału Zdrowia Zarz. st. m. Warszawy.

2. Wydział do Spraw Mlecznych ma na celu sanacyę i regulowanie handlu mlekiem i jego produktami w Warszawie, t. j. aby dostarczany nabiał był dobry, zdrowy i w dostatecznej ilości, a więc do atrybucyi Wydziału należy: *a*) kontrola obór istniejących w Warszawie; *b*) kontrola pośrednia obór, dostarczających mleko z poza obrębu Warszawy; *c*) kontrola prawidłowego sposobu transportowania i dostawy mleka i produktów mlecznych; *d*) kontrola nad miejscami przerobu i przechowywania nabiału; *e*) kontrola i dozór sanitarny nabiału, sprzedawanego w Warszawie; *f*) zbieranie danych statystycznych, dotyczących nabiału, produkowanego w samej Warszawie lub dostarczanego z okolic; *g*) badanie mleka i jego produktów we własnem laboratoryum bakteryologiczno-chemicznem, opracowywanie nowych sposobów

badania, przygotowanie odpowiednich funkcyonaryuszów do kontroli mleka w Warszawie i popularyzacya spraw mlecznych i hygieny mleka.

3. Wydział do Spraw Mlecznych składa się z Rady, w skład której wchodzą: delegaci Wydziału Zdrowia Publicznego, Inspekcyi Weterynaryjnej, Rolnictwa, Przemysłu, Handlu, Koła Prawników i Milicyi Miejskiej oraz członkowie Komisyi Wykonawczej w całym komplecie.

Rada na posiedzeniu dorocznem wybiera honorowego prezesa, wiceprezesa i sekretarza.

Prezydyum i członkowie Rady zatwierdzani są przez Zarząd st. m. Warszawy na przedstawienie ogólnego zebrania.

Posiedzenia Rady odbywają się raz na kwartał; w wypadkach nadzwyczajnych, na żądanie Komisyi Wykonawczej lub $^2/_3$ członków posiedzenie Rady może być zwołane w każdym czasie.

4. Do kompetencyi Rady należy: *a*) nakreślenie ogólnej dyrektywy oraz Komisyi Wykonawczej; *b*) rozpatrywanie regalaminów; *c*) rozpatrywanie nagłych wniosków, stawianych przez członków Rady; *d*) rozpatrywanie ważniejszych spraw, które się wyłonią w Komisyi Wykonawczej.

5. Komisya Wykonawcza składa się z trzech specyalistów: lekarza bakteryologa, lekarza weterynaryi i chemika-technologa, którzy *kierują* całem laboratoryum bakteryologiczno-chemicznem i *są organem wykonawczym* w zakresie spraw mleczarskich.

Ogólne kierownictwo Komisyi Wykonawczej spoczywa w rękach lekarza weterynaryi. Członków Komisyi Wykonawczej mianuje Zarząd st. m. Warszawy. Na miejsce ustępujących nowi członkowie Komisyi są mianowani drogą konkursu.

Projekt przepisów obowiązujących o urządzeniu i utrzymaniu krowiarni w m. st. „Wielkiej Warszawy".

Art. I. Krowiarnie w celach przemysłowych lub gospodarczych zakładane winny być tylko na mocy pozwolenia Wydziału do Spraw Mlecznych przy Zarządzie m. st. Warszawy i pozostawać pod nadzorem organów Inspekcyi Sanitarno-weterynaryjnej.

Uwaga. Krowy trzymane dla własnego użytku nie stanowią obory przemysłowej.

Art. 2. Na ulicach, zaopatrzonych w kanały miejskie, krowiarnie mogą się mieścić tylko w posesjach skanalizowanych, zgodnie z przepisami o kanalizacyi nieruchomości Warszawy.

Art. 3. Otwieranie krowiarni w posesyach nieskanalizowanych może być dozwolone tylko w dzielnicach, przyłączonych do miasta,

w których brak jest sieci kanalizacyjnych; wymagania natenczas streszczają się w tem, żeby podwórza posesyjne były obszerne, budynek krowiarniany mieścił się zdala od ustępu, posiadał należyte urządzenie, odpowiadające wszystkim wymaganiom hygieny obór i warunkom sanitarnym.

Art. 4. Liczba krów w każdej krowiarni powinna być uzależniona od obszaru budynku, przeznaczonego na stanowiska dla tych zwierząt, licząc dla pojedyńczej krowy — przestrzeń szerokości 1.5, długości — 3.0 metry łącznie ze żłobem i rowkiem ściekowym; na przejście pozostawia się przestrzeni 1 metr; obora powinna posiadać rozmiar na wysokość od podłogi do pułapu 2.60 metra; przecięciowo należy rachować przestrzeni stajennej na jedną krowę 12—16 metrów sześciennych.

Jeżeli zaś krowy ustawione są w dwa rzędy, szerokość krowiarni wraz z przejściem powinna wynosić conajmniej 8 metrów.

Ustawienie w dwa rzędy nie może być uskutecznione w ten sposób, żeby uszeregowane krowy stykały się głowami; każdy szereg krów winien posiadać oddzielny żłób z wolną przestrzenią w celu usunięcia wymiany wytchniętem powietrzem.

Art. 5. Budynek zajęty na krowiarnie powinien być widny i korzystać w dostatecznej ilości z przypływu świeżego, czystego powietrza, wolnego od wyziewów cuchnących. Temperatura w niem może się wahać od 14 do 17° R. Podłogi w krowiarniach powinny być na 6—9 centymetrów wzniesione ponad poziom podwórza u progu, aby wody burzowe nie mogły zatopić krowiarni oraz aby wymiar odpowiadał spadowi podłogi, równającemu się przy 3 metrowej długości stanowiska 4—5 centymetrom.

Podłogi i rowki powinny być zbudowane z materyału nieprzenikliwego: z cementu, betonu, asfaltu, klinkieru i t. p. W krowiarniach przemysłowych, mieszczących się w posesyach nieskanalizowanych, podłogi z materyału nieprzenikliwego powinny być tak urządzone, żeby ścieki z łatwością mogły być odprowadzone do zbiornika ściekowego, który zastępuje kanał odprowadzający w posesyach skanalizowanych. Podłogi drewniane nie są dopuszczalne. Rowki ściekowe w krowiarniach skanalizowanych winny być połączone z wodospustem ogólnym, zaś w krowiarniach, które nie mogą być skanalizowane, z dołem ocementowanym, szczelnie pokrywą zawartym, urządzonym w odpowiedniem miejscu, w dali nazewnątrz krowiarni. Dół nie może leżeć bliżej, niż 10 metrów od studni lub krowiarni.

Nieczystości ze zbiornika krowiarnianego w żadnym razie nie powinny być zlewane ani do ścieków podwórzowych, ani też do ścieków

ulicznych. Po uprzątnięciu — zbiornik każdorazowo należy odkazić jednym ze znanych odkaźników ogólnie przyjętym (wapnem), z wyjątkiem środków o b. mocnym zapachu (karbol).

Teren okalający krowiarnię musi być utrzymywany we wzorowej czystości, a więc i około dołu ściekowego. Pokrywy dołu winny być czyste i winny uszczelniać zbiornik.

Art. 6. Ściany w krowiarniach, pułap i okna należy utrzymywać zawsze w czystości i przynajmniej dwa razy do roku (w maju i październiku) bielić wapnem świeżo gaszonem, a następnie zmoczyć ściany 25% rozczynem ałunu (przeciw muchom).

Art. 7. Podłogę, rowki ściekowe oraz żłoby i naczynia, używane do karmienia krów, tudzież naczynia mleczarskie i naczynia, mające jakąkolwiek styczność ze zwierzęciem i mlekiem, należy czyścić codziennie odpowiedniemi szczotkami i utrzymywać we wzorowym porządku.

Art. 8. Wodę do pojenia lub do zachowania czystości używać tylko taką, jaka jest zdatna do użytku dla ludzi; posługiwać się co do niej wskazówkami i poleceniami, wydanemi przez Opieki Sanitarne. — Wzbrania się pojenia krów wodą, niezdatną do użytku dla ludzi: pod karą niedopuszczenia sprzedaży mleka od krów, gaszących pragnienie wodą złą.

Art. 9. Do przechowywania paszy należy przeznaczyć miejsce oddzielne po za lokalem, służącym na stanowiska dla krów; wolno na strychu pod nieprzenikliwym pułapem urządzić skład paszy i miejsce w celu przyrządzania karmy, którą można przez otwór windowy spuszczać do krowiarni. W krowiarni wzbrania się przechowywania paszy i ustawiania jakichkolwiek skrzyń, pak lub sprzętów do przechowywania dziennej dawki karmy.

Art. 10. Pasza winna być zdrową, a mianowicie: *a*) aby nie pochodziła z okolicy, nawiedzonej przez chorobę pomorkową, udzielającą się bydłu rogatemu; *b*) sama przez się nie powinna być zepsutą czy to na pniu czy też po sprzęcie; *c*) pasza treściwa nie może być fałszowaną (otręby, kuchy, mąka); *d*) odpadki przemysłowe (kiełki słodowe, słodziny, miazga ziemniaczana, wysłodki cukrowiane i t. p. (winny być świeże i należycie w czystości przechowane, *e*) słoma, używana na karm, lub siano ma być czyste, nie zbutwiałe, nie zleżałe, źdźbła traw albo słomy nie pokryte obficie rdzą lub powstającemi przy gniciu czarnemi (brunatnemi) plamami i *f*) karma nie powinna zawierać żadnych domieszek (spłuczyn kuchennych, zmiotków zbożowych, pośladów i t. p.).

Zaleca się do karmy dodanie nieco soli kuchennej, dziennie 2 łuty, albo kładzenie bryły do lizania.

Uwaga. Wzbrania się wstępu postronnym do obory.

Art. 11. Na podściół w krowiarniach należy używać przedewszystkiem suchej, czystej słomy; pod żadnym pozorem nie wolno zużytkować słomy z sienników, do sypiania ludzi przeznaczonych, lub słomy z łóżek. Słomę można zastąpić trocinami, wełną drzewną lub innym materyałem podściółkowym, za zgodą piśmienną okręgowego miejskiego lekarza weterynaryjnego. Podściół zmieniać należy przynajmniej raz na dobę; nawóz składać zdala od krowiarni w skrzyniach, szczelnie zamkniętych, porządnie utrzymanych i zarówno z zewnątrz jak z wewnątrz osmolonych smołą gazową. Nawóz wynosić możliwie jak najczęściej, po wywózce skrzynie nawozowe odkazić wapnem niegaszonem.

Art. 12. Krowy należy czyścić codziennie szczotką ryżową i wycierać suknem; obowiązkiem jest pielęgnowanie skóry i usuwanie z niej warstwy kurzu. Kiść ogonową przemywać codzień w czystej wodzie i rozczesywać grzebiem drewnianym. Letnią porą pielęgnować kiść ogonową, na zimę obcinać włosień.

Art. 13. *a*) Przed dojeniem każdorazowo wymyć należycie wymię i strzyki wodą ciepłą oraz wytrzeć dokładnie czystym, przeznaczonym do tego ręcznikiem. Ręcznik należy przechowywać czysto w zamknięciu. Nie może on służyć do innego użytku, tylko do wycierania wymienia. *b*) Ogon w czasie dojenia winien być unieruchomiony. Podczas dojenia nie wolno w krowiarni uskuteczniać czynności gospodarsko-krowiarnianych. *c*) Pierwsza porcya mleka zdaje się do osobnego naczynia i jako mleko bardzo zanieczyszczone ulega zniszczeniu. Zabrania się niem obmywać strzyki lub na miejscu wylewać, albo zdajać wprost na ziemię. *d*) Mleko z udoju zlewa się do cebra lub konwi z filtrem, bezzwłocznie usuwa się z krowiarni i natychmiast w oddzielnem pomieszczeniu, przeznaczonem do przechowywania, rozlewania i sprzedaży, oziębia się je na chłodniku przynajmniej do 12° C. *e*) Naczynia do mleka winny być bezwzględnie utrzymywane we wzorowej czystości i we wzorowym porządku (artykuły od 20 do 24 włącznie „Przepisów, dotyczących nabiału płynnego, dostarczanego i sprzedawanego w st. m. Warszawie“, o naczyniach stosuje się w całej rozciągłości i do naczyń w krowiarniach).

Art. 14. Każda krowiarnia przemysłowo-handlowa winna posiadać książkę ponumerowaną—do zapisywania codziennych udojów mleka od każdej krowy oddzielnie. Książkę kontroli udoju właściciel krowiarni lub osoba przez niego upoważniona winni przedstawić na żądanie Komisyi Wykonawczej W. do Spr. Ml. i lekarza weterynaryi, mającego nadzór nad krowiarnią.

Książka kontroli.

Nr. krowy	Maść, znaki, wiek, znaki szczególne	Data I badania przez lekarza wet.	Data umieszczenia w oborze	Data odstawienia do buchaja	Data ocielenia	Data usunięcia krowy	Adnotacje specjalne	Data rewizji	Notatki rewidentów, lekarza wet., lekarza med.	
									Wyniki oględzin	Odpowiedzi, zarządzenia i uwagi

Art. 15. Krowiarnie powinny być z reguły przynajmniej cztery razy do roku obejrzane przez Komisyę okręgową dozoru sanitarno-weterynaryjnego nad nimi i protokół spisany z oględzin winien być zamieszczony w książce rewidentów, przechowywanej na miejscu przez właściciela lub zarządzającego oborą.

Art. 16. Osoby, pracujące w krowiarniach, powinny być zdrowe zupełnie i nie powinny stykać się z chorymi na choroby zakaźne. Stan zdrowia osób wymienionych ma być stwierdzany przez lekarza przynajmniej raz na miesiąc.

Uwaga. W razie ukazania się chorób zakaźnych wśród personelu lub też wśród ich rodzin, jak również w razie podejrzenia pod tym względem, właściciel lub zarządzający krowiarnią obowiązany jest pod odpowiedzialnością, nie później jak w ciągu 12 godzin, zawiadomić W. do Spr. Ml. i Opiekę Sanitarną swego okręgu, która podejmie odpowiednie zarządzenia.

Art. 17. Osoby zajęte przy dojeniu powinny zachowywać wzorową czystość. Dojarki lub dojarze, zanim przystąpią do udoju, powinni kazdorazowo starannie umyć sobie przedtem ręce. Obowiązkiem właściciela krowiarni jest dostarczenie służbie umywalni, mydła, szczoteczki do paznogci i czystego ręcznika.

Art. 18. O każdem zachorowaniu krowy właściciel lub zarządzający krowiarnią obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić lekarza weterynaryjnego, który postąpi pg. obowiązujących przepisów.

Art. 19. Istniejące obecnie w Warszawie, a nie odpowiadające

wymaganiom niniejszego postanowienia obowiązującego, krowiarnie powinny być w najbliższej przyszłości przerobione. Termin niezbędny na doprowadzenie krowiarni do stanu, zgodnego z wymaganiami niniejszego postanowienia obowiązującego, określi w każdym poszczególnym wypadku komisya złożona: z delegata W. do Spr. Ml. z okręgowego lekarza weterynaryjnego, lekarza sanitarnego, delegata Wydziału Budowlanego i przedstawiciela Milicyi Miejskiej.

Projekt przepisów, dotyczących nabiału płynnego, dostarczanego i sprzedawanego w st. m. Warszawie.

A) Nabiał dozwolony do sprzedaży.

1. Pod nazwą „mleko“ należy rozumieć mleko świeże niezmienione (niezebrane) o przyrodzonych własnościach, otrzymywane przy pełnym udoju zupełnie zdrowych krów.

2. W mleku rynkowym warszawskim i mleku przywożonym do Warszawy ma być przeciętny procent tłuszczu niemniej, jak 3%. Mleko, zawierające poniżej 3% tłuszczu, lecz niemniej jak 2.5%, w pewnych wypadkach może być sprzedawane jako mleko pełne, o ile nim jest istotnie; sprawdzanie jednak tego ostatniego faktu i stanu zdrowotności krów należy do Wydziału do spraw Mlecznych i organów sanitarno-weterynaryjnych.

3. Dozwala się również sprzedawać „mleko odtłuszczone“ (chude), jako takie.

4. Zabrania się sprzedaży mleka: *a*) od chorych krów, gdy nabiera szkodliwych własności dla zdrowia spożywców; *b*) zanieczyszczonego w sposób, narzucający się sam przez się i widoczny w pobieżnej ocenie mleka; *c*) warzącego się w gotowaniu; *d*) częściowo odtłuszczonego; *e*) rozcieńczonego wodą lub zawierającego domieszki i środki konserwujące; *f*) odbiegającego od właściwego wyglądu, zapachu i smaku mleka, niezależnie od tego, czy właściwości te powstały wskutek nieodpowiedniej paszy, czy też zostały nabyte; *g*) od krów z okresu pierwszych 6 dni po ocieleniu; *h*) od krów, którym zadawano silnie działające środki lecznicze, wydzielane z ustroju włącznie z mlekiem; *i*) od krów karmionych paszą zepsutą albo wogóle paszą hygienicznie niedopuszczalną dla krów dojnych.

5. Pod nazwą „mleko pasteryzowane“ należy rozumieć, aż do dalszych zmian, mleko utrzymywane przez 30 minut w temperaturze 65—70% lub przez 10 minut w temperaturze 80° C. i następnie natychmiast ochłodzone przynajmniej do 10° C.

6. Dozwala się sprzedawać „mleko pasteryzowane pełne“ i „mleko pasteryzowane chude“, jako takie, z tem zastrzeżeniem, że do „mleka pasteryzowanego pełnego“ stosują się w całej rozciągłości artykuły №№ 1, 2, 4 i do „mleka pasteryzowanego chudego“ №№ 3 i 4 niniejszych przepisów.

Uwaga. Mleko gotowane, jak również i surowe, sprzedawane w mleczarniach, cukierniach i t. p. do spożycia na miejscu, podlega również artykułom 1, 2, 4 niniejszych przepisów.

7. Zakłady, pasteryzujące mleko i śmietankę, w których sposób pasteryzowania nie odpowiada racyonalnym przepisom pasteryzacyi, mogą być zamknięte aż do poczynienia odpowiednich zmian i przeróbek stosownie do wskazań W. do Spr. Ml.

8. Pod nazwą „mleko wyjałowione“ (sterylizowane) należy rozumieć mleko ogrzewane przynajmniej przez 30 minut w butelkach w temperaturze 105° C.

Uwaga I. Mleko wyjałowione (sterylizowane) pod względem zawartości tłuszczu i ewentualnych zafałszowań podlega przepisom ogólnym wyżej wymienionym, nadto pod względem bakteryologicznym, winno być bezwzględnie jałowe, co musi być stwierdzone przez odpowiednie badania w laboratoryum W. do Spr. Ml.

Uwaga II. Pozatem mleko wyjałowione, jak również gazowane i t. p., mleko wyborowe oraz mleko przeznaczone dla niemowląt podlega specyalnym przepisom.

Uwaga III. Wszelkie przetwory i preparaty odżywcze lnb lecznicze, sprzedawane pod różnemi nazwami mleka lub też innemi nazwami, których jednak podstawowy skład stanowi mleko, podlegają również specyalnym przepisom.

9. Dozwala się sprzedawania śmietanki świeżej, pasteryzowanej lub sterylizowanej. Śmietanka nie może zawierać mniej niż 10% tłuszczu.

Uwaga. Sprzedawany w Warszawie „krem“, czyli „śmietanka kremowa“, musi zawierać nie mniej, jak 25% tłuszczu.

10. Dozwala się sprzedawać „śmietankę kwaśną“, zawierającą nie mniej jak 15% tłuszczu, oraz „mleko zsiadłe“ „pełne“, i „chude“, jako takie, samoczynnie zakwaszone lub też zakwaszone zapomocą kultur kwasu mlekowego.

11. Zabrania się sprzedaży śmietanki, kremu, śmietany i mleka kwaśnego: *a*) otrzymanych z mleka, nie odpowiadającego pod względem dobroci i zdrowotności wszystkim wyżej wspomnianym przepisom o mleku; *b*) otrzymanych w sposób, nie zapewniający dobroci i zdro-

wotności produktu; *c*) gorzkich, przekwaszonych, spleśniałych; *d*) zawierających obce domieszki.

12. Zgęszczenie śmietany twarogiem jest wzbronione.

13. Dozwoloną jest również sprzedaż świeżej maślanki, jako takiej, otrzymywanej przy wyrobie dobrego masła bez dodawania wody.

B) Przewóz, przechowywanie i przerób nabiału.

14. Nabiał płynny surowy i pasteryzowany, wwożony do Warszawy, musi pochodzić z obór, stosujących się do przepisów, które obowiązują obecnie lub które będą obowiązywać w przyszłości.

Uwaga. Krowiarnie miejskie znajdują się pod nadzorem Miejskiego Wydziału Weterynaryjnego.

15. Przechowywanie, przerób i rozlewanie nabiału powinno się odbywać w osobnym, odpowiednim lokalu, nie zamieszkałym, nie łączącym się bezpośrednio z krowiarnią, nie przylegającym do ustępu lub jakichkolwiek innych ubikacyj i miejsc, zanieczyszczających powietrze. Lokal ten powinien mieć czyste powietrze, być widny, dość chłodny, zabezpieczony od kurzu i much, posiadać podłogę z materyału nieprzenikliwego, utrzymywaną we wzorowej czystości, nie powinien bezpośrednio łączyć się z sypialnią lub kuchnią i oprócz stołów, ławek, krzeseł, maszyn i przyrządów mleczarskich nie powinien posiadać żadnych innych mebli i przedmiotów, np. rolet i firanek w oknach. Latem okna winny być zaopatrzone w siatki druciane.

Uwaga. Sypianie w tych lokalach jest wzbronione.

16. W pomieszczeniach tych nie wolno trzymać i wprowadzać zwierząt oraz ptactwa.

17. Lokale winny być wolne i zabezpieczone od szczurów, myszy i owadów skrzydlatych i bezskrzydłych (robactwa).

18. Osoby, pracujące w krowiarniach oraz sprzedające nabiał i wogóle mające jakąkolwiek styczność z nabiałem, powinny być zdrowe zupełnie i nie powinny stykać się z chorymi na choroby zakaźne. Stan zdrowia osób wymienionych ma być stwierdzany przez lekarza przynajmniej raz na miesiąc.

Uwaga. W razie ukazania się chorób zakaźnych wśród personelu lub też wśród ich rodzin, jak również w razie podejrzenia pod tym względem, właściciel lub zarządzający obowiązany jest pod odpowiedzialnością, nie później jak w ciągu 12-u godzin, zawiadomić W. do Spr. Ml. i Opiekę Sanitarną swego Okręgu, która podejmie odpowiednie zarządzenia.

19. Osoby, zajęte rozlewaniem i wszelkimi czynnościami z mlekiem, powinny zachowywać wzorową czystość, ubrane być w białe

czyste płaszcze—fartuchy i narękawki, szczelnie zapinane lub ściągane u kiści rąk, na głowach mieć białe czapki lub czepki, ręce powinny być szczotką dokładnie umyte w ciepłej wodzie z mydłem; odzież i obuwie winny być utrzymywane w czystości.

20. Wszelkie naczynia, przeznaczone do przechowywania, odmierzania, cedzenia mleka i t. p., powinny być utrzymywane we wzorowej czystości.

21. Zabrania się używać do mleka i wszelkiego nabiału z miedzi i mosiądzu, o ile naczynia te są niedokładnie pobielone, naczyń z ołowiu i cynku, wszelkich naczyń cynkowanych lub krytych ołowiem, wreszcie naczyń glinianych ze złą lub uszkodzoną polewą, żelaznych i niecynowanych, jak również emaliowanych z popękaną lub kruchą emalią oraz naczyń zardzewiałych. Zabronione są również do przewozu i przechowywania nabiału płynnego naczynia drewniane.

Uwaga I. Wewnętrzna pobiała i emalia naczyń do mleka nie powinna zawierać więcej niż 1% ołowiu.,

Uwaga II. Naczynia do mleka winny być łatwe do czyszczenia.

Uwaga III. Powyższym wskazaniom podlegają wszelkie naczynia, służące do czerpania, odmierzania, przelewania i t. d. mleka i nabiału płynnego.

22. Naczynia do nabiału płynnego powinny bezwarunkowo posiadać przykrywy. Naczynia z nabiałem podczas przewozu winny być szczelnie zamknięte. W sklepach i mleczarniach mleko w naczyniach winno być zabezpieczone od kurzu i much.

Uwaga I. Używanie makulatury i brudnego papieru, słomy, szmat i t. p. do przykrywania i uszczelniania naczyń z nabiałem jes' surowo wzbronione.

Uwaga II. Używanie do uszczelniania naczyń popękanych krążków gumowych lub zawierających ołów albo cynk jest wzbronione.

23. Zabrania się używania naczyń od nabiału do innych celów.

24. Naczynia do nabiału należy po opróżnieniu wymyć czystą wodą, zdatną do picia; zaleca się użycie rozczynu sody lub wapna, a następnie dokładne wymycie czystą wodą. Wymyte konwie należy postawić otworami na dół w czystem miejscu dla przewietrzenia i wysuszenia.

C) Sprzedaż nabiału.

25. Dozwala się sprzedawać w Warszawie tylko taki nabiał, którego pochodzenie może być w każdej chwili stwierdzone.

26. Nabiał można sprzedawać tylko z naczyń, zaopatrzonych

w przylutowane metalowe tabliczki, na których winno być wysztancone nazwisko i adres właściciela obory lub sprzedawcy.

Uwaga. Zamiast sztancowania, nazwisko i adres mogą być czytelnie wymalowane trwałą, nie zmywającą się farbą.

27. Na naczyniach, z których jest sprzedawane i w których przechowuje się mleko chude, powinny być z boku wymalowane olejną farbą tarcze koloru niebieskiego z napisem „chude".

Uwaga I. Średnica tarczy winna wynosić 20 ctm.

Uwaga II. Tarcza na naczyniach winna być widoczna dla kupujących.

Uwaga III. Zamiast tarczy można umocowywać do naczyń za pomocą plomb lub lakowych pieczęci tabliczkę drewnianą, pomalowaną na kolor niebieski. Wielkość tabliczki nie powinna być mniejsza niż 5—10 ctm.

Uwaga IV. W sklepach, gdzie odbywa się sprzedaż mleka chudego, winna być umieszczona na widocznym dla kupujących miejscu tablica z napisem: „Sprzedaż mleka chudego".

28. Na butelkach z nabiałem winna być oznaczona zawartość nabiału w litrach lub w częściach litra.

Uwaga I. W butelkach może być sprzedawane tylko mleko pełne i śmietanka.

Uwaga II. Dla mleka wyborowego, mleka dla niemowląt oraz dla przetworów leczniczych i odżywczych z mleka obowiązują specyalne przepisy.

29. Kupującym nie wolno dawać nabiału do próbowania bezpośrednio z naczyń, które służą do czerpania lub odmierzania.

Uwaga. Czerpaki do nabiału powinny posiadać długą rączkę w celu zabezpieczenia nabiału od zanurzania w nim rąk.

30. Artykuły, dotyczące naczyń do przewozu, przechowywania i przerobu nabiału, stosują się w całej rozciągłości i do naczyń, w których sprzedaje się nabiał.

Uwaga. Naczynia do odmierzania nabiału winny być sprawdzane i ocechowane przez Urząd Miar i Wag.

31. Sklepy z nabiałem winny mieć czyste powietrze, być widne, dostatecznie oświetlone, zabezpieczone od much i owadów. Ściany powinny być pomalowane olejną farbą, przynajmniej na metr od podłogi, i utrzymywane, zarówno jak i pułap i podłoga, we wzorowej czystości. Pozatem podłoga i pułap nie mogą mieć szpar i dziur. W sklepach tych nie wolno trzymać takich produktów, których zapach może się udzielać i mleku, oraz zwierząt domowych i ptactwa.

Uwaga I. Chwilowo dopuszczona jest sprzedaż nabiału w skle-

pach z artykułami spożywczemi, t. zw. sklepikach. O ile jednak sprzedawane są tam produkty, których zapach mógłby się udzielać mleku, to produkty te muszą być trzymane w oddzielnych szczelnie zamykanych naczyniach. Pozatem sklepiki te pod względem urządzeń i czystości muszą stosować się do przepisów sanitarnych, wymienionych w niniejszym artykule.

Uwaga II. W sklepach, niezaopatrzonych w wodociąg, znajdować się powinny do mycia rąk umywalnie z wodą, wytryskującą strumieniem. Przy wodociągu lub umywalni powinny się znajdować zawsze czyste ręczniki i mydło.

32. Sprzedaż nabiału na targach i rozwożenie go po mieszkaniach, o ile nie będzie się sprzeciwiać rozporządzeniom policyjnym, jest dozwolona pod warunkiem jednak, że nabiał ten będzie sprzedawany z naczyń, wyszczególnionych w artykułach 26 i 27, i pod względem dobroci i hygieny w zupełności będzie odpowiadać wymaganiom, wymienionym w poprzednich artykułach.

Uwaga I. Sprzedaż na ulicach bez specyalnych pozwoleń jest zabroniona.

Uwaga II. Osoba, sprzedająca nabiał na targach i ulicach oraz roznosząca go po mieszkaniach, na każde żądanie kupującego winna okazywać wydaną jej przez W. do Spr. Ml. kartę, zezwalającą na sprzedaż nabiału.

Projekt przepisów dotyczących masła, sprzedawanego w m. st. Warszawie.

1. Pod nazwą „masło" należy rozumieć tłuszcz, otrzymywany wyłącznie z mleka krowiego.

2. Masło powinno zawierać nie mniej, niż 80% tłuszczu, i nie więcej niż 18% wody.

3. Masło topione powinno zawierać nie mniej, niż 95% tłuszczu.

4. W celu konserwacyi dozwala się dodawać do masła soli kuchennej w ilości jednak nie większej, niż 5%.

5. Dla nadania koloru masłu dozwala się dodawać do śmietany barwnika roślinnego, nieszkodliwego dla zdrowia.

6. Kwasowość masła, sprzedawanego do spożycia w stanie świeżym (pod nazwami: śmietankowe, deserowe, stołowe i t. p.), nie powinna przekraczać 8%.

7. Kwasowość masła, przeznaczonego do kuchni lub zakładów przemysłowych, jak cukiernie, piekarnie i t. p., nie może przekraczać 15%.

8. Zabrania się wyrabiać i sprzedawać masło z takiego mleka, śmietanki i śmietany, które na mocy istniejących przepisów (patrz „Przepisy, dotyczące nabiału płynnego") uznane zostały za szkodliwe dla zdrowia i wskutek tego nie mogą być sprzedawane.

9. Mieszanie masła z tłuszczami roślinnemi lub zwierzęcemi i sprzedaż takiego masła jest niedozwolona.

10. Zabrania się sprzedawać masło: *a*) zanieczyszczone w sposób widoczny; *b*) spleśniałe, zgorzkniało, zjełczałe, zjałowaciałe i wogóle zepsute; *c*) zawierające jakiekolwiekbądź domieszki lub środki konserwujące, oprócz soli kuchennej i barwnika roślinnego nieszkodliwego dla zdrowia.

11. Do obwijania masła używać należy tylko dobrego papieru pergaminowego lub czystego białego płótna.

12. Masło z mleka, śmietanki lub śmietany, pochodzących od innych zwierząt, oprócz krowy, może być sprzedawane jako masło, z dodatkiem jednak nazwy zwierzęcia, od którego tłuszcz pochodzi (jak np. „masło kozie").

13. Przerób i przechowywanie masła, jak również osoby i lokale, mające styczność z przerobem i przechowywaniem masła, podlegają tym samym przepisom, co i przerób i przechowywanie nabiału płynnego (patrz odnośne artykuły 15 do 20 „Przepisów, dotyczących nabiału płynnego").

14. Artykuły 2 do 11 włącznie oraz artykuł 13 stosuje się i do masła, otrzymywanego z mleka, śmietanki i śmietany nietylko krowy, lecz i innych zwierząt.

15. Puszczanie w obrót jakichkolwiekbądź tłuszczów, mieszanin lub preparatów pod nazwą „Masło", chociażby nawet z odpowiedniemi określnikami jak np. „masło kokosowe'-, „masło margarynowe" i t. p., jest wzbronione.

16. Przerób, przechowywanie i sprzedaż w jednym i tym samym lokalu lub lokalach, bezpośrednio łączących się wraz z masłem jakichkolwiekbądź tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych (margaryny, tłuszczu kokosowego, palmowego i t. p.), mających zastępować masło przy stole, w kuchni lub przemyśle, jest wzbronione.

Projekt przepisów, dotyczących twarogu i serów, sprzedawanych w st. m. Warszawie.

1. Mleko do wyrobu serów powinno odpowiadać wszystkim wymaganiom hygienicznym, wymienionym w „Przepisach o nabiale płynnym".

2. Zabrania się sprzedaży twarogu i serów, zawierających szkodliwe dla zdrowia domieszki (miedź, ołów, cynk i t. p.), zabarwionych barwnikami smołowemi lub zawierających domieszki obcych ciał, jak gipsu, kredy i t. p.

3. Zabrania się sprzedaży twarogu i serów zgorzkniałych, cuchnących, ze szkodnikami serowemi (np. gąsieniczki i muchy serowej), pokrytych lub przerośniętych szkodliwemi dla zdrowia i niedopuszczalnemi w serowarstwie pleśniakami.

4. „Sery twarde" winny być dojrzałe, nie kruche, nie popękane, nie powinny posiadać szpar podłużnych.

Uwaga. „Sery twarde" wadliwe, naprzykład niezupełnie dojrzałe, kruche, z nadmierną lub też ze zbyt małą ilością oczek, popękane i ze szparami podłużnemi, o ile wady te nie występują zbyt wybitnie, mogą być sprzedawane z wyraźnem zastrzeżeniem, że są to sery drugiego gatunku. Na serach takich winna być umieszczana kartka z napisem: „II gatunek".

5. Do obwijania serów nie wolno używać papieru zadrukowanego, zapisanego lub kolorowego.

6. Sery w sklepach winny być przechowywane w miejscu chłodnem i wolnem od pyłu, pod przykryciem.

Projekt przepisów, dotyczących kefiru i kumysu, wyrabianego i sprzedawanego w st. m. Warszawie.

1. Zakłady wyrobu kefiru i kumysu mogą być otwierane w m. Warszawie za zezwoleniem Wydziału do Spraw Mlecznych po oględzinach przeznaczonych na ten cel lokali przez Komisyę.

2. Zakładów kefirowych i kumysowych nie wolno urządzać w bezpośredniem sąsiedztwie stajni, krowiarni, ustępów, składów materyałów pachnących lub wydzielających woń niemiłą.

Uwaga. Przy aptekach zakłady, wyrabiające kefir i kumys, mogą być urządzone tylko w osobnem, przeznaczonem na ten cel pomieszczeniu.

3. Zakłady kefirowe i kumysowe powinny się składać przynajmniej z dwóch pokojów, jednego do wyrobu produktu, drugiego do czyszczenia butelek; pokoje te nie mogą służyć za mieszkanie, ani też łączyć się z lokalami zamieszkałemi i nie mogą być wogóle używane do innych celów.

Uwaga 1. W pokoju, w którym wyrabia się kefir i kumys, mogą być wyrabiane i inne przetwory lecznicze z mleka, o ile przy ich wyrobie nie jest stosowana temperatura powyżej 45°.

Uwaga 2. Kantor, o ile się znajduje przy zakładzie, powinien się mieścić w osobnem pomieszczeniu.

Uwaga 3. Sprzedaż kefiru i kumysu do wypicia na miejscu, może się odbywać w lokalu przeznaczonym na kantor.

Uwaga 4. Urządzanie pomiędzy pomieszczeniami drewnianych, nie otynkowanych i nie sięgających sufitu przegródek jest wzbronione.

4. Pokój do wyrobu kefiru i kumysu powinien być suchy, jasny, dostatecznie przestronny i należycie przewietrzany; ściany powinny być pomalowane białą farbą olejną lub oblicowane materyałem nieprzenikliwym, ściany i sufity powinny być równe, gładkie bez gzymsów i występów, sprzyjających gromadzeniu się kurzu. Podłoga powinna być nieprzenikliwa. Wszystkie naczynia i przyrządy do wyrobu kefiru i kumysu powinny być ze szkła lub metalu należycie pobielanego (patrz „Przepisy, dotyczące nabiału płynnego" art. Nr. 21), codziennie oczyszczane wodą gorącą z sodą, następnie dokładnie przepłukane czystą gorącą wodą i przykryte dla ochrony od kurzu i much.

5. W pokoju do mycia butelek powinno być dostateczne oświetlenie i wentylacya; podłoga powinna być nieprzenikliwa i z należycie urządzonemi ściekami; w pokoju powinien być kran wodociągowy ze zlewem.

Uwaga. Butelki, po wymyciu i opłukaniu w wodzie bieżącej, należy wyjałowić przez wygotowanie w wodzie lub w parze, w kotle odpowiednim; korki, o ile butelki nie mają mech. zamknięć, powinny być drewniane w dobrym gatunku, nowe i wygotowane w wodzie; korki należy wkładać do butelek po pokryciu wygotowanym papierem pergaminowym.

6. Przy wyrobie kefiru i kumysu należy przestrzegać zupełnej czystości i porządku; pracownicy podczas zajęć powinni nosić czyste białe fartuchy i czapki. Do pracy w zakładach kefirowych i kumysowych mogą być dopuszczone tylko osoby zupełnie zdrowe i nie stykające się z chorymi na choroby zakaźne.

7. Do przyrządzania kefiru należy używać mleka słodkiego, niezbieranego, do wyrobu kumysu można używać i mleka zbieranego

(gatunek mleka powinien być zaznaczony na etykiecie). Mleko do wyrobu kefiru i kumysu powinno odpowiadać wszystkim warunkom dobrego i zdrowego mleka i pochodzić od zwierząt zdrowych, podlegających stałej kontroli lekarsko-weterynaryjnej i umieszczonych we wzorowych pod względem czystości oborach. Grzybki kefirowe i ferment kumysowy powinny być w najlepszym gatunku i podlegać stałej kontroli bakteryologicznej.

Oprócz cukru trzcinowego i mlekowego, żadne inne domieszki do kefiru i kumysu są niedopuszczalne. Dodatek substancyj leczniczych (żelaza, lecytyny i t. p.) dozwala się jedynie z zachowaniem obowiązujących przepisów prawnych co do przyrządzania leków.

9. W zakładach kefir i kumys powinny być przechowywane w lodowni lub w piwnicy; piwnice powinny być otynkowane z nieprzenikliwą podłogą i należytą wentylacyą.

10. Kefir i kumys powinny być wypuszczane w butelkach hermetycznie zakorkowanych z etykietą firmy. Na etykiecie powinien znajdować się stempel z oznaczeniem daty przygotowania produktu.

11. Zakłady kefirowe i kumysowe podlegają stałej kontroli Wydziału do Spraw Mlecznych i Urzędu Zdrowia.

W powyższych przepisach nie podano szeregu ważnych czynników, jak organizacyi niższego personelu kontrolującego oraz personelu laboratoryjnego, nie uwzględniono też sposobu pobrania prób i wskazówek co do specyalnych badań, zwanych „próbą oborową"; niema też wskazówek co dó techniki „prób rynkowych". Gdyby możliwem było wprowadzenie i ścisłe przestrzeganie wszystkich przepisów, zawartych w projekcie warszawskim, wówczas mleko mogłoby być używane w stanie surowym i byłoby t. zw. „mlekiem hygienicznem". Przepisy, zagranicą istniejące, odróżniają doborowe „mleko hygieniczne" od przeciętnego mleka, licząc się z faktem, że niepodobna jest osiągnąć ideał hygieny we wszystkich krowiarniach bez wyjątku, jak to widzimy z przytoczonych poniżej przepisów w Hamburgu i innych miastach.

Przepisy sanitarne w innych miastach.

Z przepisów wydanych dla miasta *Hamburga* (25), przytaczam tu niektóre: § 5. Jako „mleko dla dzieci", „mleko dla ssawców", „mleko zdrowia", „mleko hygieniczne" i wogóle o podobnych nazwach, mających wyrażać przewagę pod względem zdrowotnym danego produktu nad zwykłem mlekiem, można uważać takie tylko mleko niezbierane,

które — prócz zwykłych przepisów policyjnych — odpowiada jeszcze następującym, specyalnym warunkom:

1. Krowy znajdują się w widnych, dużych, dobrze przewietrzonych oborach, z nieprzepuszczalną, zdatną do zmywania podłogą i ściekowemi rynnami. Obory są zaopatrzone w dopływ wody i prawidłowe zastosowanie do ścieków; zwierzęta przeznaczone do udoju mleka doborowego, odosobnione są od reszty krów.

2. Krowy są stale badane przez dyplomowanego weterynarza i podlegają próbom tuberkulinowym; badania są powtarzane co trzy miesiące.

3. Żywienie krów odbywa się podług wskazówek lekarza weterynaryi i pod jego kierunkiem. Zabrania się używania, zamiast paszy, odpadków mleczarskich i z browarów (słodzin).

4. Badania, wyniki ich i zarządzenia lekarza weterynaryi wpisuje się do książki, którą przechowuje właściciel obory i pokazuje na każde żądanie kontrolerom sanitarnym.

5. O każdym wypadku choroby krów na jedną z wymienionych w § 6 chorób (niezależnie od zachowania ogólnych przepisów w celu zwalczania epizoocyi) musi być powiadomiony lekarz weterynaryi. Aż do chwili zbadania krów przez niego, powinny być natychmiast usanięte chore na cierpienia przewodu pokarmowego, biegunkę i liżączkę (Lecksucht) lub podejrzane co do perlicy.

Mleko od takich krów nie może być sprzedawane, jako mleko dla dzieci.

6. Wzbrania się używanie w rzeczonych oborach słomy z sienników, wogóle używanej słomy lub odpadków za podściółkę dla krów.

7. Krowy są utrzymywane specyalnie w czystości, wymiona przed dojeniem skrupulatnie myte. Dójki są czyste, myją mydłem ręce i dłonie przed udojem i nakładają czyste fartuchy. Natychmiast po udoju oddziela się z mleka cząstki brudu.

8. Mleko do sprzedaży idzie w niezabarwionych (białych lub nawpół przezroczystych) naczyniach.

Mleko musi być wolnem od wszelkich sztucznych lub przypadkowych domieszek, a po jednogodzinnem staniu w szklanem naczyniu nie powinno zawierać na dnie żadnego widocznego osadu.

Z przepisów dla m. *Kopenhagi* przytaczam następujące (26): § 6 tych przepisów podaje: „Jako pasteryzowane uważa się tylko takie mleko, które odpowiada poprzednio podanym wymaganiom, ogrzewane jest do 85° i natychmiast chłodzone do 3° C.“ „Pasteryzowane lub sterylizowane

mleko sprzedaje się w sterylizowanych przezroczystych butelkach". — § 9 wymienia następujące choroby krów, od których wzbrania się sprzedaż mleka: gruźlica, stwierdzona klinicznie, wąglik, szelestnica, wodowstręt, żołtaczka, zapalenie wymion, ropnica i posocznica, zapalenie narządów rodnych, pryszczyca, ospa, silna biegunka i inne choroby zakaźne z t°. Tenże paragraf zaleca uważać za nieodpowiednie i zanieczyszczone takie mleko, w którem po 2 godzinnem staniu opada widoczny osad. § 13. Jeżeli osoby, zajmujące się pielęgnowaniem zwierząt, dojeniem, sprzedażą lub przeróbką mleka, dalej osoby mieszkające lub sąsiadujące, zachorują na chorobę zakaźną — dur brzuszny, płonicę, błonicę, zapalenie gardła, zapalenie opon mozgowych, różę, biegunkę, gruźlicę płucną, muszą za pośrednictwem lekarza meldować o tem komisyi zdrowia, która zarządza usunięcie chorych z pomieszczeń. Osoby, cierpiące na zakaźne choroby skórne, dalej osoby, mające rany, owrzodzenia i opatrunki na rękach i twarzy, wreszcie osoby, mające styczność z chorymi zakaźnymi, nie mogą brać udziału w dojeniu, sprzedaży ani przeróbce mleka. Wogóle i inne przepisy (wydane 3 maja 1909 r.) w Kopenhadze zawierają racyonalne dane.

Również rzeczowe przepisy i dobra kontrola znajduje się w Darmsztacie, Stuttgarcie, Wiesbadenie, w Prusiech. Przepisy z 1906 roku w Monachium są bardzo szczegółowe: § 58 stawia żądania, jak ma się odbywać udój (odrzuca się pierwsze strzyki mleka). § 65. Mleko dla niemowląt ma być nalewane do butelek, pasteryzowane, mieszane i t. d. *natychmiast po udoju, lecz nie po przewiezieniu do miasta!* W Stanie Kalifornii, w S. Francisko wydano (27) w 1914 r. również dobre przepisy, organizujące kontrolę i działalność komisyi sanitarnej w stosunku do przedsiębiorstw wyrobu lub sprzedaży środkow spożywczych: § 6 i 7 tych przepisów żądają, aby w oknach i pomieszczeniach produkty były zabezpieczone od kurzu, od zanieczyszczeń, od much, owadów i zwierząt. Szczegóły techniki kontroli mleka, masła i innych produktów na rynku podają *Fostolka i Messner* (28) i *König* (29).

W miejscowościach (naprz. Lacken), gdzie już osiągnięto *ideał hygieny — spożywanie mleka w stanie surowym*, stosują się bardzo surowe środki w celu aseptycznego udoju. Środki te polegają na dwukrotnem co tydzień i bardzo ścisłem badaniu lekarskiem wolnych od gruźlicy krów i personelu otaczającego, na największej czystości obór, myciu krów mydłem za pomocą szczotki, na dojeniu w osobnem pomieszczeniu zdala od obory, w którem czystość i aseptyka zachowaną jest, jak w sali operacyjnej, wreszcie na przechowywaniu mleka w sterylizowanych naczyniach w lodzie. Że tak otrzymane mleko jest wyborowem i czystem, przekonali się *Willem* i *Miele* (25) drogą ba-

dań bakteryologicznych: znajdowano przeciętnie 102 bakterye w okresie 22 do 60 godzin po udoju i to wyłącznie bakterye kwasu mlekowego (bacterium lactis acidi i streptococcus acidi lactici), ścinanie tego mleka samoistnie następowało po upływie 10—20 dni, czasami dopiero po 2 miesiącach i to wyłącznie pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego, lecz nie peptonizujących.



Rys. 77.
Koza jako mamka.

Odżywianie niemowląt powinno odbywać się mlekiem matki, lecz nie krowiem. Wspomnieć mogę o znanem motto, jakie wygłosił *Mauchemp*: „la vache n'est plus fait pour nourrir un enfant, que la femme pour nourrir un veau". Przed kilkunastu laty zwolennicy oślego lub koziego mleka karmili dzieci tak, jak przedstawia załączony rysunek 71 (*Bruning* 32), oczywiście taki sposób nie mógł znaleść rozpowszechnienia.

O dostarczaniu mleka do miast będzie mowa w rozdz. XII, po uprzedniem szczegółowem rozpatrzeniu warunków trwałości i zdrowotności mleczywa. Prawidłowy rozwój mleczarstwa w Polsce warunku-

je się w pierwszej linii *podniesieniem poziomu kulturalnego i sił ekonomicznych ludu.* Zanim możliwem u nas będzie wprowadzenie najnowszych zdobyczy w dziedzinie tej wielkiej gałęzi przemysłu, jak naprz. *powszechne* wprowadzenie związków kontroli na wzór Danii, musi poprzedzić długa praca przygotowawcza—popularyzacya i oświata. Stopniowo dążyć trzeba w celu prawidłowego rozwoju mleczarstwa do następujących punktów wytycznych i urzeczywistniać je planowo i systematycznie:

1. Popierać włościański przemysł mleczarski przez subwencye, wykłady wędrowne i kursa.

2. Pomoc samorządu w kierunku poprawy masła polegać winna na stworzeniu i uposażeniu szkół mleczarskich i zakładów doświadczalnych, oraz na wykształceniu specyalistów wyrobu masła; specyaliści i instruktorzy powinni być uposażeni przez samorząd lub Centr. Towarzystwo Rolnicze, lecz nie przez firmy prywatne, dostarczające maszyn.

3. Pożądanem jest łączenie się spółek mleczarskich w związki, które starać się winny o zwalczanie gruźlicy i innych chorób zakaźnych krów, o urządzenie obór zarodowych bydła zdrowego i odpornego w każdej okolicy, o dostawę dobrego mleka i wytwarzanie dobrego, trwałego masła.

4. W celu zapewnienia dostawy dobrego mleka należy urzeczywistnić kontrolę mleczarstwa, nagradzać dostawców, urządzać po wsiach wzorowe obory dla przykładu, wywołać współzawodnictwo dostawców przez określone ceny, odpowiednie do jakości dostarczanego mleka, pouczać producentów jak i konsumentów, propagować jak najszerzej hasło „pod kontrolą ogółu".

5. W celu wytwarzania trwałego masła należy zaopatrzyć mleczarnie w dobrą wodę, dążyć do kooperatywy, ponieważ tylko większe zrzeszenia producentów są w stanie rozporządzać należytem urządzeniem i wykwalifikowanym kierownikiem (16).

6. Zamiast importu bez końca krów rasowych, dążyć do podniesienia i rozpowszechnienia rasy krajowej przez racyonalny dobór i racyonalną paszę.

Konieczność postępu w przemyśle nabiałowym zwróciła na siebie uwagę Sejmu Krajowego Galicyi, który na sesyi z d. 20 paźdz. 1908 r. uchwalił rezolucyę komisyi gospodarstwa krajowego i polecił Wydziałowi krajowemu przeprowadzenie rokowań z rządem co do znacznego podwyższenia dotacyi państwowej na cele powyższe oraz poparcie przemysłu mleczarskiego funduszami kraju. Wydział krajowy zwołał ankietę pod przewodnictwem hr. Badeniego. W projekcie organizacyi akcyi mleczarskiej (*Rylski*) położono nacisk na potrzebę łączności między instytucyami, utrzymywania szkół dla kształcenia personelu

mleczarskiego, organizacyi i opieki nad spółkami, serowarstwa, kredytu dla mleczarń, współdziałania towarzystw rolniczych w zakładaniu mleczarń i spółek, akcyi hodowlanej i pastwiskowej. Pomoc publiczna w tworzeniu centralnych mleczarń powinna polegać na wybudowaniu kosztem kraju centrali z zaopatrzeniem jej w urządzenia maszynowe (*Stefczyk*). *B. Janowski* umotywował szereg wniosków do podniesienia produkcyi paszy, uprawy roślin pastewnych w okolicach, gdzie znajdują się spółki mleczarskie. Wreszcie projektowano (*J. Marszałkowicz*) akcyę hodowlaną w celu podniesienia gospodarstwa nabiałowego.

W r. 1909 powstał pod patronatem Wydziału krajowego we Lwowie „Związek Mleczarski", który miał ująć w swoje ręce handel masłem i innemi przetworami mlecznemi. W Jarosławiu projektowano (33) zorganizowanie Związku producentów masła i sera. Czy jednak wszystkie te spółki i związki osiągnęły cel zamierzony — postęp mleczarstwa i czy działalność ich była wystarczającą?

Nizki poziom mleczarstwa w Polsce uwydatni się przez porównanie z Danią, gdzie istnieje z górą tysiąc spółek mleczarskich z 200.000 członków, mleczarnie te przerabiają około 2 miljonów litrów mleka rocznie.

Nie nastąpi u nas postęp dopóty, dopóki Związki hodowlane, jako cel wyłączny, zwracać będą uwagę tylko na największą produkcyjność bydła i ignorować stosunki zdrowotne.

7. W celu zachęty należy urządzić premjowanie masła, na mocy cech i składu, nie tylko na mocy własności smakowych, a w celu ustalenia rynków zbytu wykształcić specyalistów, obeznanych z warunkami eksportu.

8. Zwołać należy zjazd hodowców i fachowców w celu omówienia najracyonalniejszego w Polsce typu kontroli mleczarstwa, ponieważ kontrola może być różnorodną i bywa też rozmaicie pojmowaną: istnieją naprz. utrzymywani przez spółkowe mleczarnie kontrolerzy, mający nadzór nad kilku oborami; istnieją stacye, kontrolujące dobroć masła eksportowego, pracownie do badania zafałszowań, wreszcie może też być szeroko zorganizowana kontrola według powyżej wymienionych podstaw. Hodowlane cele wymagają szybkiego powołania do życia w Królestwie Polskiem Akademii weterynaryjnej wobec coraz większego braku lekarzy weterynaryi.

We wszystkich krajach uznano pożytek i wartość rodzimych i krajowych ras bydła rogatego, przywykłych od wieków do warun-

ków miejscowych, zaklimatyzowanych i odpornych na wpływy nieprzyjazne, które nie mogą zadowolnić wymagań wybredniejszych ras zagranicznych. I podczas gdy niektórzy nasi rolnicy wciąż sprowadzają holenderskie bydło (nawet nagradzają się za sprowadzone sztukil), bardziej postępowi hodowcy zapragnęli podnieść i doprowadzić do większej mleczności polskie bydło czerwone. Cel taki postawiło sobie założone przed kilkunastu laty Towarzystwo hodowców czerwonego bydła polskiego, starając się materyał ten wydobyć z zaniedbania i podnieść produkcyjność. W r. 1908 dzięki temu towarzystwu i krakowskiemu towarzystwu rolniczemu powstały dwie większe obory zarodowe tego bydła. Staranną opieką, indywidualnem, obfitem żywieniem i umiejętną selekcyą podniesiono ilościową i jakościową (% tłuszczu) produkcyjność polskiej rasy, która może skutecznie współzawodniczyć z rasami importowanemi: otrzymano bowiem roczną wydajność 2.252 kg. mleka od sztuki z zawartością 3.76% tłuszczu oraz wagę zwierzęcia przec. 461 kg. Prócz obór w Wójczy, Sterdyni i Brańszczyku w Królestwie Polskiem (patrz str. 52), w Galicyi powstały nowe obory tegoż bydła w Jodłowniku, Wilamowicach, Hecznarowicach, Czańcu, Porębce, Brzezinach, Lubczy i Komornikach; niektóre z nich dostarczają materyału hodowlanego do tworzenia nowych obór i oddziaływują na postęp hodowli bydła włościańskiego. Biuro towarzystwa mieści się w Krakowie (34 — 35). Do rozwoju hodowli skutecznie przyczynia się Centr. Związek kontroli obór i Związek Zachodni hodowców bydła brunatnego górskiego przy Towarz. Roln. Kowieńskiem.

Przewidując, że burza wojenna inaczej ukształtuje stosunki polityczne i oddzieli Polskę od państw zaborczych, *Chaniewski* (36) sądzi, że otwierają się dla rolnictwa polskiego rozległe horyzonty, choć materyał hodowlany został wyniszczony i brak jest bydła mlecznego i mięsnego, i potrzeba dłuższego czasu, aby te braki pokryć nowym przychówkiem.

LITERATURA.

1. *Z. Chmielewski.* Gazeta Mleczarska. 1906 Nr. 12 str. 89.
2. *Z. Chmielewski.* Gazeta Mleczarska. 1906 Nr. 6 str. 43 — 44.
3. *Czernyszew.* Wiestn. Obszcz. Higieny 1901 Nr. 6 str. 970.

4. *K. Bening.* Wiestn. Obszcz. Higieny 1915, Nr. 3, str. 352.
5. Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungsmittel. 1912, str. 299, 426, 539 672 i 706.
6. *W. Kerp.* Nahrungsmittelchemie in Vorträgen, Lipsk 1914, str. 17.
7. *Starzewska.* Kooperacya spożywcza. Kraków 1906, str. 11.
8. *L. Krzywicki.* Kwestja rolna. Warszawa 1903, str. 370.
9. *M. Malinowski.* Rolnictwo włościańskie zagranicą. Warszawa 1900, str. 106.
10. *H. Chrzanowski.* Gazeta Rolnicza 1906 Nr, 14 str. 218.
11. Przegląd Weterynarski. 1911, № 6, str. 249.
12. *A. Wieniawski.* O naszych stowarzyszeniach rolniczych, Warszawa 1907, str. 24 — 25.
13. *J. Dmochowski.* O kółkach i spółkach rolniczych. Warszawa 1907, str. 12 — 13.
14. *St. hr. Łoś.* Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 4 str. 70.
15. *J. Cywiński.* Gazeta Rolnicza 1905 Nr. 17 str. 308 — 309.
16. *Z. Ludkiewicz.* Najważniejsze zadania polityki agrarnej na ziemiach polskich. Kal. Rolniczy 1917 r., str. 4.
17. Przegląd Weteryn, 1909, Nr. 12, str. 461.
18. *E. Haffner.* Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhygiene, VII, str. 43.
19. *Zd. Kłossowski.* Zdrowie 1903, 7, str. 856.
20. *St. Serkowski.* Zdrowie 1903, 7, str. 864 — 865.
21. *Girard i Bordas.* Ann. d'hyg. publ. 1902, 2.
22. *B. Czaplicki.* Przegląd Lekarski 1905 i Milchwirt. Centralbl. 1905 Nr. 10.
23. *S. Serkowski.* D. Medic. Wochenschr. 1916, Wiener klin. Wochenschr. 1916, Zdrowie 1916, Gazeta Lekarska 1916, Gazeta Rolnicza 1916.
24. *W. Kerp.* Ueber d. Lebensmittelgesetzgeb. u. Lebensmittelkontrolle. Nahrungsmittelchemie in Vorträgen. Lipsk 1914, str. 23.
25. Milchwirtsch. Centralbl. 1906, 3, str. 131.
26. *H. Rievel.* Handb. d. Milchkunde, II wyd. Hannover 1910, str. 375.
27. Public Health Reports. 1914, list. Nr. 45. Wiestn. Obszcz. Hygieny 1915, Nr. 1, str. 112.
28. *A. Postolka i H. Messner.* Leitfaden f. d. Organe der Lebensmittelpolizei, Wiedeń i Lipsk 1911, str. 400.
29. *I. König.* Unters. v. Nahrungsmittel, 4-e wyd. Berlin 1914, str. 187 i 271.
30. *V. Villem i A. Miele.* Rev. Gener. du Lait. 1905, 4, str. 409.

31. *Z. Chmielewski.* Tyg. Roln. i Gaz. Roln. 1904, Nr. 10, str. 174.
32. *H. Brüning.* Geschichte d. Methotik d. künstlichen Säuglingsernährung, Stuttgart 1908, str. 35.
33. Przegląd Weterynarski, 1911, Nr. 11, str. 461 i 462.
34. Przegląd Weterynarski. 1909. Nr. 7, str. 272.
35. Prof. *W. Klecki.* Studya nad rasami i odmianami bydła rogatego w Polsce, Kraków, 1909, str. 68.
36. *St. Chaniewski.* Przyszłość naszej hodowli inwentarza. Kal. Roln. 1917, str. 47.

ROZDZIAŁ XI.

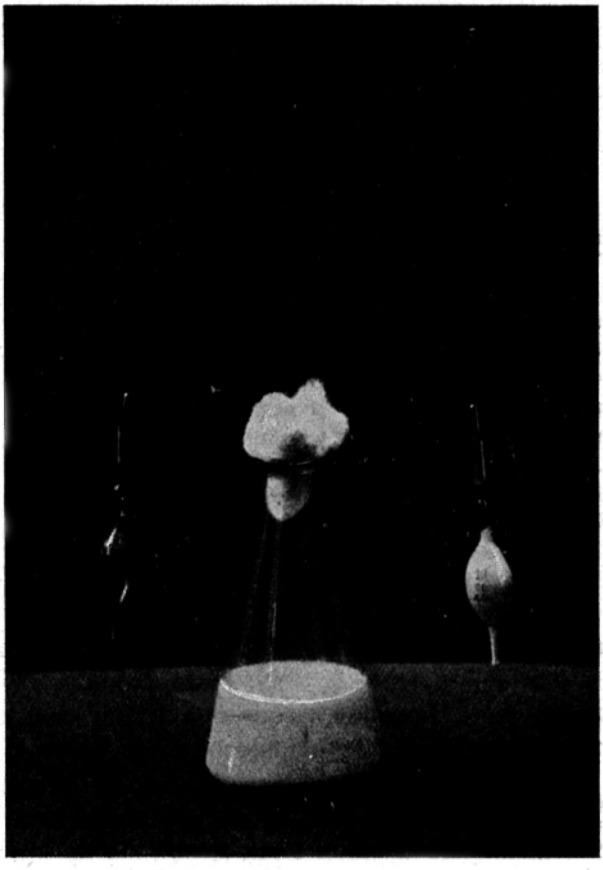
Badanie mleka i produktów mlecznych.

Treść: Zbieranie prób do badania. Plan sanitarnej analizy mleka. Próby ogólne i biologiczne, strącanie brudu i ropy, badanie bakteryologiczne jakościowe i ilościowe, badanie fizyczne i chemiczne. Sanitarna ocena mleka. Próba oborowa. Próby rynkowe dla sanitaryuszów miejskich. Biologiczna analiza mleka: próba Bauer'a, met. precypitacyjna, anaphylaktyczna, wiązania dopełniacza, hemolityczna Bauer-Sassenhagen'a. Badania Światopełk-Zawadzkiego. Oznaczenie ciał białkowych, cukru mlecznego, części mineralnych. Określ. przyp. domieszek pobiały, sztuczn. domieszek środków konserwujących. Analiza pokarmu kobiecego. Badanie i sanitarna ocena masła, sera i konserw mlecznych.

Zbieranie prób do badania. Od umiejętnego zebrania próbki w znacznej mierze zależy wynik i dokładność badania. Wyjaśnić powód mogą następujące przykłady. Nabywca krowy chce się przekonać o zawartości tłuszczu w mleku i nieobecności bakteryj gruźliczych, w tym celu poleca wydoić trochę mleka, przelać do butelki i odesłać do pracowni. Badanie tak zebranej próby nie może mieć znaczenia, ponieważ przez nieumycie wymion i rąk dostał się do mleka nawóz z masą bakteryj gnilnych i kwasoodpornych, zakażenie wzrosło przez nieczyste i niewyjałowione naczynie, a pierwsza porcya wydojonego mleka nie jest wcale przeciętną i może zawierać mniej, niż 1% tłuszczu, podczas gdy końcowe porcye zawierają 1 — 8 do 10%, a przec. 2.8—3.2%. Wskutek więc wadliwego zebrania próby, pracownia da odpowiedź, że mleko jest bardzo chude i zakażone masą bakteryj, choć w rzeczywistości mleko danej krowy może być prawidłowem.

Drugi przykład. W sklepie sprzedają mleko, nie mieszając dokładnie i w połowie dnia wyprzedano $^3/_4$ bańki, pozostała $^1/_4$ może zawierać o 1.5% mniej tłuszczu od rozsprzedanej i narazić sprzedawcę

na zarzut częściowego odtłuszczenia mleka. Bez dokładnego wymieszania mleko w bańce podzieli się na warstwy, z których górna może zawierać 8—15 do 20% tłuszczu (z ciężarem wł. 1.014—1.015), a dolna 1—2% tłuszczu (z cięż. 1.032—1.034). O tym fakcie przekonali się doświadczalnie w Paryżu *Girard, L'Hôte* i *Villiers*, w Londynie *Vieth* i w. in.



Rys. 78.
Automat czerpak do pobrania przec. próbki mleka
(zdjęcie własne).

Trzeci przykład. Spożywca skarży się przed Urzędem Zdrowia na wadliwe śluzowate mleko i prosi o zbadanie, ale przynosi ze sobą mleko przegotowane. Ponieważ w czasie gotowania właściwe bakterye zostały zabite, a do otwartego naczynia później przeniknęły z powietrza inne drobnoustroje, więc pracownia może wykryć tylko te ostatnie, przyczyna właściwa zaś pozostanie niewyjaśniona.

Do analizy sanitarnej należy zebrać przeciętną próbę mleka, wypełnić całą aż do korka 1-litrową butelkę, przezroczystą, sterylizowaną, ostrożnie zamknąć korkiem hermetycznym, bez dotykania się palcami jego części wewnętrznej, nie dodawać żadnych środków konserwujących, na etykietce oznaczyć pochodzenie mleka i cel badania, naprz. „mleko od krowy z zapaleniem wymienia", albo „surowe mleko przeznaczone dla niemowląt"i t. p. Przed wlaniem do butelki należy mleko dobrze wymieszać przez wielokrotne poruszanie pływaka lub chochli (b. czystej!) od dołu ku górze i odwrotnie i przelać do suchej, jałowej butelki, lub też zaczerpnąć zapomocą automatycznego czerpaka (rys. 78). Istnieją do tegoż celu też pipety automatyczne, rurki szwedzkie systemu *Melander'a*, przyrządy *Fliessbach'a*, *Momsen'a*, *Schäffer'a* (1908 r.) i in. Jeżeli na powierzchni zebrała się gruba warstwa śmietanki, to należy przed mieszaniem ogrzać mleko do 40°.

Jeżeli chodzi nie o sanitarną, lecz o analizę towaroznawczą (tylko fizyczną i chemiczną) i jeżeli próby nie mogą być badane natychmiast, lecz przesłane do innej miejscowości, należy dodać 1 grm. miałko sproszkowanego dwuchromianu potasu lub 6 kropel 40%-ej formaliny na 1 litr mleka. Na etykiecie zaznacza się nazwisko i adres właściciela lub sprzedawcy, nazwisko świadków i ich adresy, datę i czas zebrania, rodzaj mleka (naprz. surowe, niezbierane), dodatek i ilość środka konserwującego. Dodatki te są przeciwwskazane w mleku, przeznaczonem do analizy sanitarnej: w tym ostatnim wypadku produkt przewozi się oziębiony w lodzie. Przed wlaniem przeciętnej próby, pożyteczną jest rzeczą wypłukanie danej butelki temże mlekiem, a po wylaniu napełnienie nową porcyą. Mieszanie zapomocą zwykłej drewnianej łopatki jest niedostatecznem, ponieważ przez ruch okrężny nie można otrzymać przeciętnej próby. Jeżeli chodzi o kontrolę dostawców: to próby zebrać trzeba z każdej bańki zosobna, po dokładnem wymieszaniu mleka w kierunku pionowym; materyał do t. zw. „próby oborowej" zbiera się, zwracając uwagę, aby udój odbywał się w jednakowych warunkach, jak zwykle.

Niekiedy niema możności wyjałowienia butelek, w takim wypadku należy przynajmniej kilkakrotnie wypłukać butelki płynami w nast. porządku: naprzód gorącym roztworem sody, później gorącą wodą, wreszcie danem mlekiem, korki muszą być wygotowane. Próba oborowa wymaga zebrania prób na miejscu, w oborze, jaknajprędzej po badaniu, które dało wyniki wątpliwe — nie później, jak w 24 — 48 godzin. W próbach oborowych nie można oznaczać na miejscu ciężaru właściwego, natychmiast po udoju, ponieważ początkowo ciężar wzrasta o 1° laktodensimetru (*Halenke, Moslinger*).

Sanitarna analiza mleka uwzględniać winna następujące badania:

I. Próby biologiczne i ogólne:

1. *Odróżnianie mleka surowego* od gotowanego lub ogrzewanego,
2. *Próba fermentacyjna i kazeinowa*,
3. *Próba peptonowa 2-krotna* (zaraz i po 24 godzinach),
4. *Stopień kwasowości 2-krotny* (zaraz i po 24 godzinach),
5. *Próba na katalazę*,
6. *Próba na reduktazę*,
7. *Strącenie brudu i ropy, ilościowe obliczanie leukocytów*,
8. *Ilościowa analiza bakteryologiczna*,
9. *Jakościowa analiza bakteryologiczna* bakteryj strąconych w brudzie, osadzie i ropie. Badania na *bakterye gruźlicy i perlicy*. Próba Jemma (*toksyny gruźlicze*).

II. Badania chemiczne i fizyczne:

10. *Ciężar właściwy* mleka i serwatki,
11. *Odsetka śmietanki*,
12. *Liczba refrakcyi* w serwatce, wydzielonej chlorkiem wapnia,
13. *Oznaczenie procentowe tłuszczu*,
14. *Oznaczenie procentowe suchej substancyi* ogólnej i beztłuszczowej,
15. *Domieszki* sztuczne (woda i środki utrwalające) i przypadkowe (pobiała, jadowite substancye).

Wobec nowszych badań, odrzucających znaczenie amoniaku i kwasu azotowego w ocenie sanitarnej mleka, nie podaję tu odnośnych metod badania, choć *Marcas* i *Huyge* (1) pewne znaczenie amoniakowi przypisywali. Obecność azotanów w mleku — jak wskazuje też *Witte* (2)—nie jest dowodem, że mleko jest rozcieńczone wodą.

1. **Odróżnianie mleka surowego** od gotowanego lub ogrzewanego. Z pośród wielu odnośnych prób największe zastosowanie znalazły próby *Arnold'a*, *Rothenfusser'a*, *Schardinger'a i Wilkeson — Peters'a*.

Próba Arnold'a. Mleko surowe wskutek obecności ozonu zabarwia na niebiesko nalewkę gwajakową (tinct. guajaci), a gotowane nie zmienia. Roztwór 5 — 10% gwajaki żywicznej w wyskoku lub acetonie dolewa się ostrożnie do mleka: tworzy się niebieski pierścień, o ile mleko jest surowe, a niema zabarwienia w mleku gotowanem. Do tego celu należy używać albo roztworu dawniej przygotowanego, albo też do świeżej gwajaki dodawać parę kropli wody utlenionej. W mleku mieszanem, zawierającem 50% surowego, niebieskie zabarwienie następuje po 1 — 2 minutach, z 33% — po 6 — 10, z 25% po 11—45, i z 15% — po 32 — 50 minutach (3).

Można też tę próbę wykonać inaczej (w modyfikacyi *Dupuy*): 5 ctm. sz. mleka krowiego + 5 ctm. 1% roztworu gwajakolu (kryst.) + 10 kr. 3% wody utlenionej. Mleko surowe zabarwia się na czerwono, ogrzewane powyżej 75° i gotowane pozostaje białem.

Niebieskie zabarwienie mleka surowego po dodaniu nastoju gwajaki polega na działaniu katalazy i innych fermentów utleniających w mleku, które przyspieszają tworzenie się peroksydu (ozonu) w gwajace. Według badan *Kühn'a* w r. 1912 (4), analogicznie do fermentów działa też dwuchromian potasowy (dodatek w celu utrwalenia), w którego obecności nawet mleko gotowane wykazuje odczyn dodatni z gwajaką; takąż zmianę powoduje nadmiar dwutlenku wodoru (naprz. 1.5 do 3 ctm. sz. 3% H_2O_2 na 100 mleka), podczas gdy małe ilości wody utlenionej przyspieszają reakcyę. Inne środki konserwujące, jak dwuwęglan sodowy, boraks, kwas borny, salicylowy, nie wywierają wpływu na odczyn gwajakowy.

Próba Rothenfusser'a (5). Odczynniki: 1 grm. chlorku paraphenylenodwuaminy rozpuszcza się w 15 ctm. sz. wody, i 2 grm. gwajakolu w 135 ctm. sz. 96% wyskoku. Należy zmieszać obydwa odczynniki. Do 100 ctm. sz. mleka krowiego dodać 6 ctm. sz. octanu ołowiu zasadowego (liq. plumbi subacetici), skłócić i przesączyć. 10 ctm. sz. serwatki (resp. 5 ctm. sz. całkowitego mleka) traktuje się 2 kroplami 0.3% wody utlenionej i 2 kr. odczynnika. Nieogrzewane serwatka lub mleko zabarwia się niebiesko-fioletowo, ogrzewane powyżej 80° pozostaje białem. Zabarwienie powinno wystąpić w ciągu 1—2 minut (6).

Próba Storch'a. Należy zmieszać 20 ctm. sz. mleka z 10 kr. 3% wody utlenionej i uwarstwowić 1 ctm. sz. 2% wodn. roztworu chlorku paraphenylenodwuaminy. Zabarwienie, jak w powyższych próbach, występuje tylko w mleku surowem. Na wynik wpływa szkodliwie nadmiernie kwaśny odczyn oraz obecność środków konserwujących. Te ostatnie nie wywierają wpływu na wynik próby *Rothenfusser'a.*

Niekiedy odczynniki do prób gwajakolowej i Storcha psują się i stają się niezdatnemi do użytku, wówczas należy 5 ctm. sz. zepsutego roztworu gwajakolowego zmieszać z 1 ctm. sz. niezdatnego do użytku roztworu paraphenylenodwuaminy i mieszanina ta nabiera utraconych własności. Dodaje się jej 5 ctm. sz. na 5 ctm. sz. mleka i 10 kr. 3% H_2O_2 (różowe zabarwienie mleka surowego) (7).

Próba Wilkeson'a i Peters'a. (8) Peroksydaza, ferment mleka surowego, utlenia w obecności dwutlenku wodoru azo-związek, benzidynę, który nabiera przytem barwy niebieskiej. 10 ctm. sz. mleka krowiego należy skłócić z 2 ctm. sz. 4% alkoh. roztworu benzidyny i dodać 2—3 krople 30% kwasu octowego, w końcu uwarstwowić ostroż-

nie w pochyło ustawionej probówce 2 ctm. sz. 3% H_2O_2. W mleku surowem-niebieska warstwa, w ogrzanem powyżej 79° mleko pozostaje niezabarwionem.

Próba Schardinger'a (1902). Przygotowuje się dwa roztwory barwników: 1) roztwór błękitu metylowego (5 ctm. sz. nasyc. alkoh. roztworu błękitu metyl. + 195 ctm. sz. wody przekroplonej) i 2) roztw. błękitu metyl. z formaliną (5 ctm. sz. nasyc. alkoh. roztw. błękitu metyl. + 5 ctm. sz. formaliny + 190 ctm. sz. wody przekroplonej). Pierwszy roztwór służy tylko do kontroli zabarwienia, drugi jest właściwym odczynnikiem. Jeżeli do 20 ctm. sz. mleka dodamy 1 ctm. sz. odczynnika, to mleko początkowo zabarwione stopniowo się odbarwi, a gotowane przez 10 minut pozostanie niezmienionem. Po nalaniu mleka do dwóch probówek, należy je podgrzewać na kąpieli wodnej do 45 — 50° C. W tej próbie ferment surowego mleka redukuje w obecności formaliny błękit metylowy do jego leuko-zasady. Warstwa parafiny na powierzchni chroni od utleniania pod wpływem tlenu powietrza.

Jak wskazał *Romer* (9), na wynik danej próby ujemnie wpływa domieszka alkalji, siarczanu żelaza, nadmiaru zanieczyszczeń bakteryjnych, i dlatego nie można poprzestać na tej próbie. *Seligmann* (10) wprowadził następującą modyfikacyę: probówki z 20 ctm. mleka i 1 ctm. odczynnika stawia się nie do kąpieli wodnej, lecz do cieplarki w t° 37° i obserwuje się wynik w ciągu 24 godzin. *Wagner* (11) sprawdził w mojej pracowni powyższe próby i radził (1903 r.) stosować dwie z nich — gwajakową i z błękitem metylowym.

Próba Rubnera. Mleko należy nasycić solą kuchenną, następnie tę mieszaninę podgrzewać od 30 — 40° C. i przesączyć: przezroczysty, białożółty przesącz składa się z różnych soli, substancyj wyciągowych i albuminy. Jeżeli przez następne zagotowanie przesączu wykryjemy w nim obecność albuminy w postaci kłaczków, oznacza to, że mamy do czynienia z mlekiem surowem lub też z domieszką mleka surowego. *Middelton* zaleca określić w przesączu azot metodą Kjeldahl'a (12).

Próba Seligmann'a na laktalbuminę, która w mleku surowem znajduje się w stanie rozpuszczonym, a przy ogrzewaniu 75 do 85° C. wypada. 5 ctm. sz. mleka rozcieńcza się 20 ctm. sz. wody przekroplonej i dodaje 3 ctm. 0.6% kwasu octowego ($^1/_{10}$ N), przesącz zagotowuje. W obecności albuminy przezroczysty przesącz mętnieje.

2. **Próba fermentacyjna,** na równi z innemi (z próbami podpuszczkową, kazeinową, przyrostu kwasowości i t. p.) ma na celu stwier-

dzenie, czy mleko jest prawidłowe czy wadliwe, i jest pomocna w ocenie sanitarnej mleka. Poniekąd próba ta odpowiada t. zw. „coli-mianu“ *Eijkmann'a* i „gnilnemu mianu“ *Sachnowskiego* w badaniu wody.

Zasada tej próby polega na tem, że w t° 37—40 nadzwyczajnie szybko rozmnażają się w mleku obce niepożądane bakterye (gnilne, kartoflowe), podczas gdy bakterye kwasu mlekowego rozmnażają się znacznie wolniej. Wskutek tak energicznego rozwoju obcej flory, mleko jest zmienione już po kilku godzinach, prawidłowe mleko pozostaje bez zmiany w ciągu 12 godzin i dłużej.

Próbę fermentacyjną można wykonać bez żadnych przyrządów specyalnych: wystarczy do tego celu kilka b. czystych, wygotowanych (lepiej przesterylizowanych) probówek i kąpiel wodna. Do probówek wlewa się po 20—30 sz. mleka (do każdej inną próbę), zamyka watą i wstawia na 12 godzin do kąpieli wodnej w 40° lub do cieplarki (37°); obejrzeć probówki trzeba też wcześniej—po 6 i 9 godzinach. Jako zepsute uznać trzeba mleko, o gnilnym lub kwaśnym zapachu, o słonawym, gorzkim lub mydlanym smaku, z napęcznieniem warstwy śmietanki przez wydzielane pęcherzyki gazu, z oddzieleniem się śmietanki od mleka warstwą żółto-zielonkawej serwatki, a także ześluzowaceniem mleka, nierównomiernem krzepnięciem, osadzaniem na dnie nierównych grudek i brudu. I odwrotnie, mleko należy też uznać za nieprawidłowe, jeżeli nie ścina się nawet po 18 i 24 godzinach: przyczyną bakterye peptonizujące i fermentacya gnilna.

Próba fermentacyjna Buttenberg'a (13). Nalewa się mleko do jałowej butelki zawartości 100 ctm. sz., zatyka korkiem gumowym i stawia do cieplarki w 37° C. Odróżnia się 4 rodzaje fermentacyi:

1-o Fermentacya kwasomleczna: mleko prawidłowe ścina się pod wpływem bakteryj kwasu mlekowego w postaci jednolitej dużej masy; przy otwieraniu korka nie odczuwa się ciśnienia gazu.

2-o Fermentacya kwasomasłowa: pod wpływem beztlenowych bakteryj kwasu masłowego wydziela się dużo gazu, który czasem wysadza korek; zapach swoisty, serwatka nierównomierna, zawiera gaz, trochę kazeiny i tłuszczu.

3-o Fermentacya mieszana: początkowo mleko kwaśnieje i ścina się równomiernie, ale wkrótce skrzep sernika przerywa się płynną serwatką, tworzy się nieco gazu.

4-o Fermentacya peptonowa: mleko ścina się z opóźnieniem, zapach siarkowodoru, odczyn zasadowy, gorzki smak; później skrzep rozpuszcza się.

Przyrząd Gerbera do próby fermentacyjnej składa się z 20 szerokich probówek w statywie, który razem z rurkami zanurza się w wodzie w naczyniu blaszanem nad płomieniem lampki spirytusowej. Przez

otwór w pokrywie przechodzi termometr do wody. Probówki muszą mieć objętość przynajmniej po 50 ctm. sz., każda z nich ma kauczukową lub blaszaną pokrywkę lub też zatkana jest watą.

Probówki jeszcze przed napełnieniem ich mlekiem muszą być wolne od bakteryj, czyli uprzednio wyjałowione w suchym sterylizatorze, lub przynajmniej dobrze wygotowane w wodzie z sodą. Po napełnieniu probówek mlekiem stawia się je 12 godzin w t° 38—40°, a po upływie tego czasu sprawdza się wygląd i zapach mleka. Jeżeli w mleku były drobnoustroje kwasu mlekowego, mleko nabiera zapachu kwaskowatego, ale nie zmienia się widocznie. Jeżeli zaś mleko stało się niejednolitem, kłaczkowatem, często z gnilnym zapachem, jeżeli wydziela pęcherzyki gazu, to uznać je trzeba za niezdatne do spożycia wewnętrznego, ani też do wyrobu produktów mlecznych. Niekiedy w tej próbie pod powierzchowną warstwą śmietanki tworzy się przezroczysta warstwa serwatki, a reszta niżej ma wygląd równomiernie ściętej masy: obecność takich warstw najczęściej zależy od grupy bac. subtilis lub innych peptonizujących, które dostają się do mleka w dużej ilości z pyłem i są wcale niepożądaną domieszką.

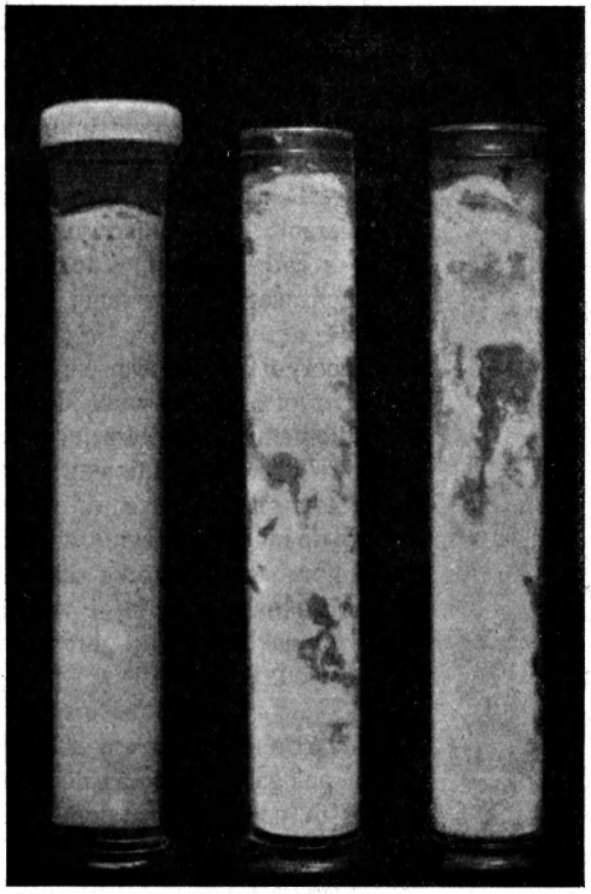
Każda probówka w przyrządzie fermentacyjnym jest zaopatrzona w cyfrę porządkową (równocześnie bada się mleko z kilkunastu różnych źródeł). W specyalnych zakładach do badania mleka wykonują t. zw. próby podwójne (jedna—fermentacyjna, druga—z dodatkiem podpuszczki), i w takim razie drugie próby, czyli podpuszczkowe wstawiają się do cieplarki jeszcze na 10 godzin. Pierwsza obserwacya powinna odbywać się nie później, jak po 12 godzinach; po 24h lub jeszcze później bowiem znaleść można niepożądane zmiany we wszystkich probówkach pod wpływem obcych bakteryj, które w zmiennej ilości znajdują się w każdem mleku. Próba fermentacyjna ma jedynie na celu ustalenie, czy niema tych obcych bakteryj w nadmiernej liczbie! Należy też uważać ściśle, aby temperatura przez cały czas badania znajdowała się w podanych granicach.

Wyniki próby fermentacyjnej zależą przedewszystkiem od czystości w czasie dojenia: jeżeli w tym czasie krowy cierpią na biegunkę i rozpryskują nawóz, to mleko prawie zawsze okaże się wadliwem, skutkiem obecności w niem kału z obcemi bakteryami.

Zdarza się też czasami, że próba fermentacyjna nie wykazuje żadnej zmiany, ani wady w mleku, które później jednak nabiera cech szkodliwych, czyto dla zdrowia konsumentów, czyto dla samych produktów (masła, sera): sama więc próba fermentacyjna nie zawsze jest wystarczającą, lecz niezbędnem jest również peryodyczne badanie bakteryologiczne mleka i jego produktów.

Prof. *Schaffer* zmodyfikował próbę fermentacyjną i zastosował do tego celu metodę eudiometryczną, która polega na obliczeniu objętości gazu, wytworzonego przez niepożądane drobnoustroje w mleku.

Przyrząd Schaffera składa się z cylindrycznego, metalowego naczynia, które za pomocą hermetycznie dopasowanej rurki łączy się ze

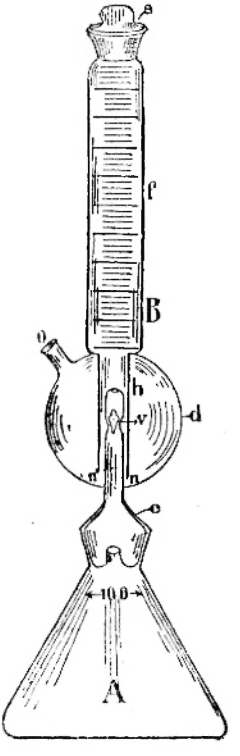


Rys. 79 — 81.
Skrzepy prawidłowy i wadliwe w próbie fermentacyjnej i kazeinowej.

szklannym cylindrem, zaopatrzonym w podziałki i w kran w górnej, a w dolnej części łączącym się ze szklanem kulistem naczyniem. To ostatnie napełnione jest płynem do tej pory, dopóki jednakowo silnem jest ciśnienie w obydwóch częściach przyrządu. W naczyniu metalowem krezką M oznaczoną jest objętość 100 ctm^3; naczynie to wyjaławia się przez ogrzewanie lub wypłukanie gorącym roztworem sody,

lub stężonym kwasem siarkowym i przepłukuje się przegotowaną wodą. Nalewa się do kreski M zanurza się naczynie w ciepłej kąpieli wodnej (t° 38° C.). Pozostała część przyrządu napełnioną jest jałowym, różowo zabawionym płynem (woda jałowa, lekko zabarwiona kwaśną fuksyną z dodatkiem $^1/_2\%$ kwasu siarkowego).

Po upływie 12 godzin odczytuje się na skali objętość wydzielonego gazu, który część płynu wypchnął z rury do kuli szklanej. Z mleka normalnego wytwarza się zaledwie kilka cent. sz., z mleka z bakteryami gnilnemi—kilkadziesiąt cent sz. gazu.



Rys. 82.
Przyrząd Epstein'a
do próby fermentac.

Na zbliżonej zasadzie oparty jest *przyrząd fermentacyjny Epstein'a*, składający się z 2 części: z naczynia A do mleka i cylindra B do obliczania wydzielającego się gazu. B składa się z eudiometra f i dolnego przedłużenia h, wchodzącego do szklanej kuli d. W rurce znajduje się wentyl. Do wyjałowionego uprzednio naczynia A nalewa się 100 cz. sz. mleka, przez otwór O — wodę do kuli, a przez S do eudiometra. Wytwarzający się gaz otwiera wentyl i napełnia eudiometr. Jeżeli chcemy badać ten gaz chemicznie, należy przeprowadzić go do innego naczynia z eudiometru w ten sposób, że zamiast korka szklanego S wkłada się kauczukowy z rurką i zamykaczem, a na otwór O nakłada rurkę gumową, którą napełnia się wodą i podnosi.

Próba kazeinowa albo podpuszczkowa polega na tem, że do mleka ogrzanego do 35° C. na kąpieli wodnej, dodaje się określoną ilość podpuszczki w celu sprawdzenia, czy mleko ścina się w czasie normalnym. Roztwór labfermentu przygotowuje się przez rozpuszczenie 1 pastylki w 500 ctm. sz. wody (lub 1 grm. proszku w litrze); 2 ctm. sz. tego roztworu dodaje się do 100 ctm. sz. mleka, które ściąć się winno w ciągu 10 — 20 minut, o ile jest normalnem. W przeciwnym razie mleko jest podejrzane pod względem sanitarnym i niezdatne do serowarni. W mleku prawidłowym skrzep jest porcelanowo-biały, nie dziurkowany, nie poprzerywany pęcherzykami gazu (rys. 80—81). Mleko z domieszką wody lub patologiczne od krów chorych często nie ścina się wcale lub w stopniu niedostatecznem.

Mleko wadliwe wymaga więcej podpuszczki od prawidłowego, ponieważ obecność ciał białkowych, pochodzących ze krwi lub organów chorego zwierzęcia hamuje własności lab—fermentu: na tej zasadzie opartą jest próba *Schern'a*.

Próba Schern'a (14). Przedewszystkiem należy ustalić stopień kwasowości świeżo udojonego mleka. Nie polegając na jednorazowem określeniu miana podpuszczki, należy to miano ściśle oznaczać przed każdą nową seryą doświadczeń. Z szeregu rozcieńczeń podpuszczki, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 50, 1 : 60, 1 : 80, 1 : 100, 1 : 120 i t. d. przenosi się po $^1/_2$ ctm. sz. roztworu w probówkach do $4^1/_2$ ctm. sz. mleka, wstawia na godzinę do lodowni i na dwie godziny do kąpieli wodnej w 37°. Równocześnie w ten sam sposób ustawia się próby z mlekiem normalnem. Jeżeli okażą się znaczne różnice w mianie ceteris paribus między normalnem a badanem mlekiem, oznacza to wadliwość mleka, pochodzącego najczęściej od chorej krowy. Jeżeli miano podpuszczki=1 : 1400, a wadliwe mleko daje miano 1 : 200, to wskaźnik hamujący $H=\frac{1400}{200} = 7$. Małe różnice (naprz. 1400 i 1200) nie można uważać za miarodajne. Próba Schern'a stosuje się do badania świeżego mleka od pojedyńczych krów, ale niema zastosowania w próbach z mlekiem mieszanem z mleczarń i rynków.

3. **Proba peptonowa** (*Serkowski* 15) opiera się na spostrzeżeniach, że nawet niechorobotwórcze bakterye mogą wytwarzać w mleku i innych produktach spożywczych niepożądane zmiany, jeżeli posiadają wybitne własności proteolityczne, jak naprz. bac. faecalis alcaligenes, bac. prodigiosus, bac. peptonificans, bac. subtilis, grupa bakteryj Flügge'go, bact. coli com., bact. lactis aërogenes, beztlenowce clostridium butyricum, plectridium foetidum i in. Prawdopodobnie, szkodliwe dla ustroju dzieci i chorych są połączenia, t. zw. peptotoksyny, powstałe przez połączenie peptonu z endotoksynami i zbadane przez *Bezredka* (16). Wiadomo, że bac. abortus epizootici wytwarza toksyny w podłożach peptonowych, w bezpeptonowych nie wytwarza ich wcale, i że wogóle zjadliwość wzrasta w takich podłożach, które zawierają pepton.

Prawie każde mleko zawiera bakterye peptonizujące, ale w normalnem mleku jest ich tak mało, że nie odgrywają roli, i wykazać je można dopiero po upływie kilku dni, gdy w mleku brudnem, zawierającem nadmiar bakteryj peptonizujących, działanie ich ujawnia się szybko—już po upływie kilku (8 do 24) godz. po udoju. Na tej zasadzie oparłem dwukrotną próbą peptonową—zaraz i po 24 godz. (w t° 37°), uważając obecność peptonu za objaw zakażenia niepożądanego, zwłaszcza szkodliwego dla niemowląt i chorych. Na szybkość zjawienia się

peptonu wywiera wpływ ilość i jakość bakteryj oraz t°: tak naprz. pepton powstaje w jednakowych warunkach po h—godzinach, d—dniach:

T°	B. subtilis, b. pyocyaneus, b. fluorescens liq.	Beztlenowce: clostridium i plectridium foetidum	Bac. prodigiosus, b. mesentericus vulg.	B. coli com.
37°C.	6^h	12^h	18^h	24^h
12°	8^d	14^d	14^d	14^d

Świeże mleko zaraz po udoju, jakoteż czysto wydojone mleko nawet po 24 h nie powinno zawierać peptonu wcale. Nie zawsze krzepnięcie mleka i wypadanie sernika poprzedza lub towarzyszy zjawianiu się peptonu, który niekiedy (w mleku silnie zakażonem) wytwarza się w mleku zewnętrznie niezmienionem — wskutek peptonizacyi drobnych kłaczków metakazeiny.

Zasadnicza część próby peptonowej polega na uwolnieniu serwatki mlecznej od ciał białkowych, przyczem strącanie sernika kwasem octowym w t° 60 — 70° mało nadaje się do próby peptonowej, ponieważ pozostała serwatka zawiera jeszcze niewielkie ilości albuminy i albumozy, która daje również odczyn biuretowy.

W celu przekonania się, czy badana serwatka nie zawiera innych ciał białkowych, dodajemy do 5 ctm. sz. parę kropel kwasu azotowego, trochę soli i skłócamy. Zmętnienie, znikające pod wpływem ogrzewania, dowodzi obecności albumozy. Chcąc otrzymać wolną od ciał białkowych serwatkę, postępujemy (17—18) w sposób następujący: Do 10 ctm. sz. mleka dodajemy kilka kropel kwasu octowego, 1 ctm. sz. czterochlorku węgla ogrzewamy i sączymy. W otrzymanej w ten sposób, wolnej od albuminy serwatce (tetraserum II), wykonujemy odczyn biuretowy. Wobec tego, że otrzymywane zabarwienie bywa różne pod względem natężenia i odcienia, należy zawsze wykonywać tę reakcyę w jednakowych warunkach. Do 5 ctm. sz. serwatki dodaje się 1 ctm. sz. 1%-go roztworu siarczanu miedzi, 2 ctm. sz. 10%-go ługu sodowego i skłóca się. Po opadnięciu osadu wodorotlenku miedzi, obserwujemy zabarwienie płynu: w obecności peptonu zjawia się zabarwienie fioletowe.

W braku czterochlorku węgla, można posługiwać się siarczanem amonu: mleko gotuje się z kwasem octowym, sączy, przesącz nasyca siarczanem amonu, sączy i bada przesącz w sposób wyżej podany.

Zamiast odczynu biuretowego do wykrycia peptonu w odbiałczonej serwatce, można stosować odczyn ninhydrinowy: do 10 ctm. sz, serwatki dodajemy 5 kropel 1%-go wodnego roztworu ninhydriny i ogrzewamy w ciągu 1 minuty, licząc od pojawienia się pierwszych pęcherzyków, identycznie jak w znanej reakcyi *Abderhalden'a*. W obecności peptonu powstaje zabarwienie fioletowe. Ta próba jest b. czuła, wobec czego należy uważać, aby w czasie sączenia nie dostały się kłaczki ciał białkowych i aby probówki i pipetki były idealnie czyste.

4. **Kwasowość i przyrost kwasowości.** Mleko krowie, jak wiadomo (str. 29 — 30) reaguje kwaśnie lub obustronnie: niebieski papierek lakmusowy czerwienieje, czerwony niebieszczeje. Odczyn zasadowy zdarza się w mleku krów w późnych okresach laktacyi, ale w mleku mieszanem nie spotyka się nigdy, o ile niema sztucznego dodatku alkalij. Względem phenolphtaleiny prawidłowe mleko zachowuje się kwaśnie, a różowe zabarwienie zjawia się po dodaniu 14 — 18 ctm. sz. $^1/_{10}$ norm. ługu do 100 ctm. sz. mleka; jeżeli zaś zabarwienie wystąpi już po dodaniu phenolphtaleiny, wskazuje na nadmiernie zasadową reakcyę i na obecność w mleku alkalij. Względem helianthiny mleko reaguje zasadowo, wzgl. phenolphtaleiny — kwaśno (*Bordas i Touplain* 19).

Zawodowi mleczarze badają każdą próbkę mleka na smak, nabierając dużej wprawy w odróżnianiu mleka kwaskowatego i wadliwego, oraz wykonują dwie odręczne próby—*próbę gotowania* i *próbę alkoholową*. Mleko świeże, czyli o nizkim stopniu kwasowości, po zagotowaniu w probówce nie zmienia się, nie ścina i nie tworzy kłaczków; mleko zaś skwaśniałe ścina się. Próba alkoholowa: do probówki lub kieliszka wlewa się około 3 ctm. sz. mleka i tyleż wyskoku (68° Tr.), przez skłócanie i nachylanie kieliszka bada się kłaczki na ściankach naczynia: słabokwaśne pozostawia drobne ziarenka, większy kłaczkowaty osad powstaje w mleku nadmiernie kwaśnem; niema kłaczków w mleku, zawierającem kwas borny, sodę (0.8% lub więcej). Świeże normalne mleko krowie równa się 14—18° Thörner'a lub 4.5--8 (przec. 7) stopniom Soxhlet'a, co odpowiada 0.162 — 0.171 kwasu mlekowego. *Zink* nawet zalecał (w 1903 r.) stale wyrażać kwasowość przez zawartość kwasu mlek.: 1 ctm. sz. $^1/_{10}$ n. ługu odpowiada 9 mg.; 1 ctm. sz. $^1/_4$ n. ługu odpowiada 22.5 mg. kwasu mlekowego. Według *Plauth'a*, szkodliwem dla dzieci jest takie mleko, którego miano przewyższa o 20 mg. kwasu zawartość tegoż w mleku świeżem. Zdaniem niektórych autorów (*Raudnitz, Morres, Grosse-Bohle*), próba alkoholowa ma przewagę nad próbą gotowania (mleko ścina się przy niższej kwasocie według pierwszej, aniżeli w. drugiej próby); mleko dla niemowląt nie powinno

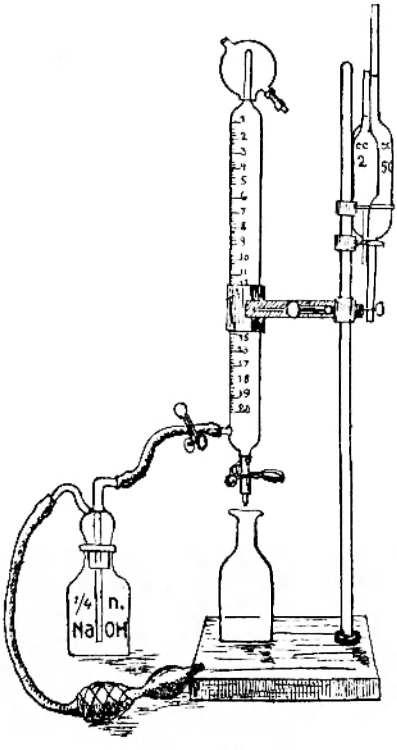
się ścinać nawet po dodaniu podwójnej objętości 68—70% neutralnego wyskoku.

Ścisłe oznaczanie kwasowości i przyrostu po 24 godz. (notować t°) mleka i śmietany wykonuje się za pomocą miareczkowania ługiem sodowym—najczęściej według sposobów *Thorner'a* lub *Soxhleť'a*, jak następuje.

Sposób Thorner'a. 10 ctm. sz. mleka + 20 ctm. sz. wody mianuje się $^1/_{10}$ n. ługiem (indykator phenolphtaleina) do nieznikającego zabarwienia różowego; każdemu użytemu ctm. sz. $^1/_{10}$ ługu, pomnożonemu przez 10, odpowiada 1 stopień kwasoty.

Sposób Soxhleť'a. 50 ctm. sz. mleka + 4 ctm. sz. 2% phenolphtaleiny mianuje się $^1/_4$ n. ługiem sodowym; otrzymany wynik × 2, w obliczeniu na 100 ctm. sz., daje nam stopień kwasowości.

Sposób Dornic'a, stosowany we Francyi od 1897 r.: 10 ctm. sz. mleka nierozcieńczonego mianuje się ługiem, zawierającym 4.445 grm. NaOH w litrze; $^1/_{10}$ ctm. sz. użytego ługu=1 stop. kwasoty.



Rys. 83.
Przyrząd Soxhlet-Henkel'a do oznaczenia kwasoty mleka.

W analizach należy zaznaczać przy stopniach kwasowości sposób badania (w mojej pracowni stosuje się wyłącznie sposób Thorner'a). Nie mniej od stopnia kwasowości mleka ważnym jest przyrost stopnia kwasowości po 8 i 24 godzinach: im przyrost jest większym, tem dłuższy minął czas od okresu inkubacyjnego; w razie nadmiernie szybkiego przyrostu należy podejrzewać w mleku obecność niepożądanej flory bakteryj, naprz. z 16° na 25—30 Thornera w ciągu 8 godz. w pokojowej t°; odwrotnie brak przyrostu wskazuje na obecność środków konserwujących: mleko, które warzy się w gotowaniu, wykazuje powyżej 7° Soxhl., a przed samoistnem zsiadaniem się w chłodzie 15—16° Soxhl.



Rys. 84.
Laktoacidometr Schern'a

Przyrząd Soxhlet-Henkel'a przedstawiony jest na rys. 83.

Przyrząd Schern'a, t. zw. laktoacidometr, na rys. 84.

Do tego ostatniego przyrządu dołącza się 2 kroplomierze z ługiem $\frac{n}{40}$ i z 2% alkohol. roztworem phenolphtaleiny.

Sposób miareczkowania zapomocą przyrządu *Soxlet-Henkel'a* jest taki sam, jak w zwykłej biurecie. Co do przyrządu *Schern'a* (20), to napełnia się dolną część laktoacidometru mlekiem (10 ctm. sz.) do kreski 0, dodaje się 1 — 2 krople phenolphtaleiny i zapomocą kroplomierza ług sodowy $\frac{n}{40}$, zamykając co kilka kropel naczynie i skłócając, aż do otrzymania nieznikającego różowego zabarwienia. Cyfry wskazują stopnie kwasowości: normalne mleko posiada 7 — 8.5° Schern'a: w niektórych ostro przebiegających stanach zapalnych sutki (*mastitis acuta*) tylko 2—3° Sch., i odwrotnie nadmiernie wysoka kwasowość świeżo wydojonego mleka bywa w chronicznem zapaleniu sutki, co zależy od flory bakteryjnej.

5. **Próba na katalazę.** Próba ta miała pierwotnie na celu stwierdzenie, czy mleko pochodzi od zdrowych krów: nadmierna zawartość katalazy (40—95 mm) bywa w stanach zapalnych wymienia. Stwierdzenie katalazy w mleku gotowanem lub sterylizowanem wskazuje bądź na zakażenie wtórne bakteryjne, które nastąpiło po przegotowaniu mleka, bądź też na domieszkę mleka surowego (por. str. 18). Nadmiar katalazy miał wskazywać na mastitis streptococcica.

Na mocy własnych doświadczeń (21), twierdzę, że na wynik danej próby główny wywiera wpływ ilość i jakość znajdujących się w mleku bakteryj, i że ta próba nie nadaje się do odróżnienia mastitis streptococcica, ponieważ właśnie paciorkowce wytwarzają b. mało katalazy, znacznie więcej wytwarzają bakterye kwasu mlekowego, a najwięcej gronkowce i laseczniki ropy błękitnej. Nie należy do oznaczeń stosować jodometrycznej metody, ponieważ bakterye same przez się wydzielają jod z jodku potasu. Mianowanie $\frac{N}{10}$ $KMnO_4$ stosować trzeba w celu *oznaczenia koncentracyi wody utlenionej*, przeznaczonej do doświadczeń: do mianowania można używać $\frac{N}{10}$ $KMnO_4$, którego 1 ctm. sz. = 0.001696 grm. H_2O_2, albo roztwór 0.37195%-wy, którego 1 ctm.^{3} = 0.002 grm. H_2O_2. Początkowo oznacza się miano wody utlenionej 1%-wej, mianując w obecności kwasu siarkowego 10%-wym nadmanganianem do różowego zabarwienia. Następnie do 5—10 ctm. roztworu katalazy dodajemy nadmiar wody utlenionej (20 ctm.) i po-

zostawiamy przez 2 godziny w t° pokojowej. Po tym czasie dodajemy kwasu siarkowego, rozcieńczamy wodą destylowaną i mianujemy nadmanganianem do różowego zabarwienia. Obliczenie: na 20 ctm. sz. H_2O_2 użyto 100 ctm. nadmanganianu, na 5 katalazy + 20 H_2O_2 użyto 30 ctm. $KMnO_4$, różnica 70 ctm. odpowiada ilości rozłożonego H_2O_2. Jeżeli użyliśmy $\frac{N}{10}$ $KMnO_4$, to rezultat=0.001696×70, w 0.31795%-ym roztworze = 0.002 × 70. Jest rzeczą ważną, aby eudiometr mógł pomieścić do 100 ctm. gazu i aby dodawać w nadmiarze określonej koncentr. H_2O_2, ponieważ 100% nadtlenek wodoru teoret. zawiera 47% tlenu, 1 ctm. 3% H_2O_2 wydzielić może nie więcej nad 14.2 ctm.³ tlenu.

Mleko zawiera przec. do 2.5 katalazy, mleko wadliwe—zależnie od jakości i ilości flory—wykazuje wzrost katalazy, choć otrzymany wynik zależy głównie od gatunku bakteryj: tak b. coli po 24 godz. rozwoju w mleku wykazuje 6—8, b. typhi 1—2, staphylococci 30—50, streptococci 0—1, bakterye kwasu mlekowego 4.5—6 ctm. sz. gazu na 10 ctm. sz. mleka i t. d. Według tych badań odróżniać można trzy główne normy w zawartości katalazy w mleku: nizkie cyfry wykazują wibryony, grupa b. typhi, coli, dysenteriae, enteritidis, anthracis, subtilis, pneumokoki, paciorkowce i otoczkowce; średnie normy są cechą grup meningokoków, tuberkulozy i pseudotuberkulozy; wysoką zawartością katalazy odznaczają się grupy: b. pyocyaneus i fluorescens, diphteriae, pseudodiphteriae i granulobacillus, staphylococci aurei etc.

Oznaczanie katalazy. Ilość tlenu, wskutek rozpadu dwutlenku wodoru pod wpływem mleka, oznaczać można bądź eudiometrycznie w przyrządzie *Lobeck'a* (rys. 85), do tego celu poleciłem firmie Hugershoffa przedłużyć rurkę z 10 na 100 ctm. sz., jak przedstawione jest z lewej strony tejże fotografii,— bądź też przez mianowanie nadmanganianem potasu.

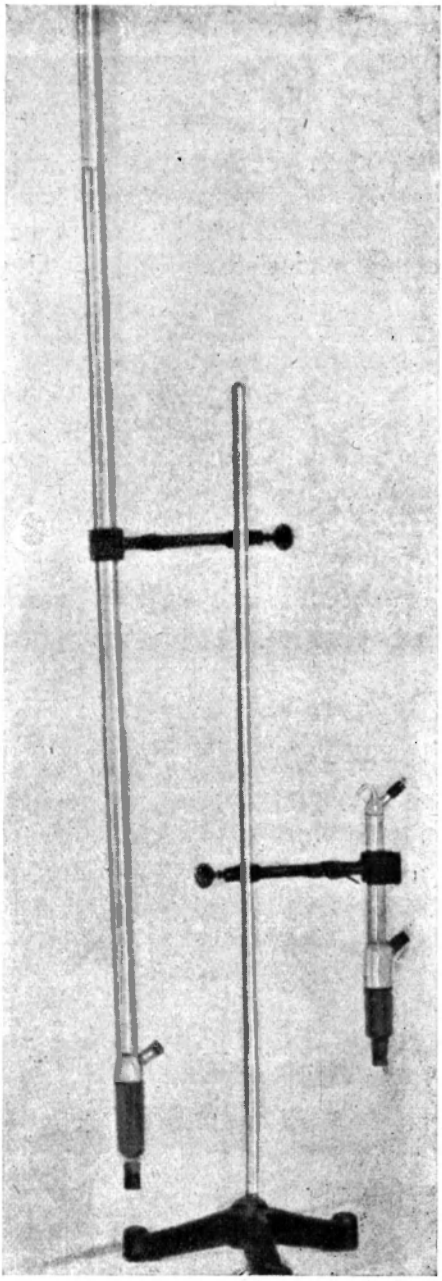
Próba *Lobeck'a* (22). Górna część przyrządu napełnia się wodą do kreseczki górnej, nieoznaczonej cyfrą, i otwór zamyka metalowym zatworem. Do dolnej części wlewa się 5 ctm. sz. 1% roztworu wody utlenionej i 15 ctm. sz. mleka, zatyka boczny otwór korkiem gumowym, przyczem poziom wody w górnej części aparatu opadnie do kreski 1. Po napełnieniu wstawia się przyrząd na 2 godziny do wody ogrzanej do 25° (podtrzymuje się t°) i po tym czasie odczytuje poziom wody. Cyfry wykazują objętość wytworzonego gazu: normalne świeże mleko=do 2.5, starsze mleko 3—5.0, mleko patologiczne wyżej (colostrum, mastitis streptococcica — według autorów, raczej staphylococcica — według moich doświadczeń). Zamiast kąpieli 25° C., *Koning* i *Seligmann* radzą ogrzewać przyrząd do 37°.

Prócz wystarczającej do celów sanitarnych próby *Lobeck'a*, istnieją też przyrządy *Koning'a*, *Köstler'a*, oraz nowa metoda *Faitelowitz'a* (rys. 86). Próba *Koning'a* mało dokładna wykonuje się w zwykłym sacharometrze, jaki służy do oznaczeń cukru w moczu (5 ctm. 10% H_2O_2 + 15 ctm.^{3} mleka). Należy w analizach przy cyfrze katalazy wskazywać metodę, stosowaną do oznaczania.

Próba *Faitelowitz'a* (23) jest bardziej ścisłą: otrzymuje się daleko dokładniejsze wyniki przy określaniu katalazy, jeżeli wyrażamy ją w postaci szybkości reakcyi, jaka zachodzi w rozkładzie 2 H_2O_2 na 2 $H_2O + O_2$. Szybkość reakcyi określa się według następującego wzoru:

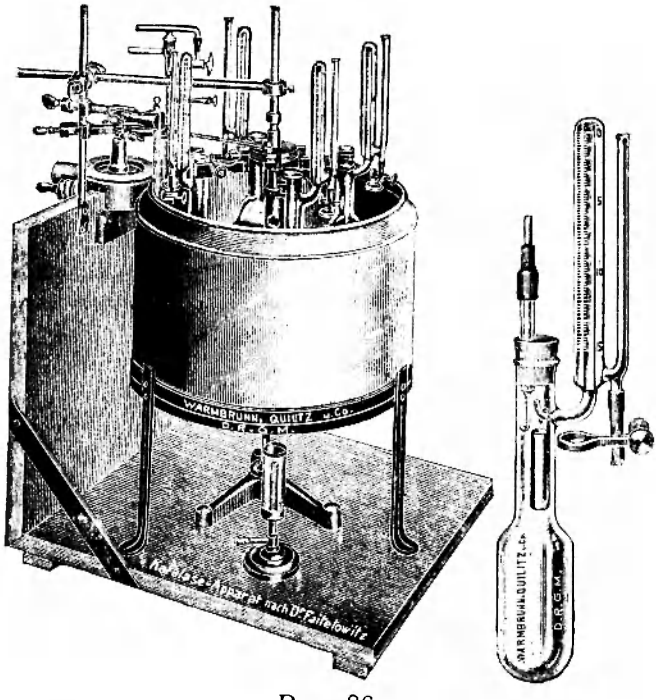
$$k = \frac{1}{t} \left(\frac{a}{a-x} \right)$$

gdzie k — jest stała szybkości reakcyi, t — czas, a — użyta ilość wody utlenionej (wyrażonej w ctm. sz. tlenu), $\frac{x}{2}$ — ilość wydzielonego wolnego tlenu. Oznaczenie *k* wykonuje się zapomocą przyrządu Feitelowit'za, który składa się z cieplarki, poruszanej zapomocą turbiny, z kolbek do katalazy z przytopionemi biuretkami i rurkami wypływowemi. Do kolbek, wymytych i ogrzanych zapomocą pary wo-



Rys. 85.
Przyrząd Lobeck'a i moja modyfikacya (z lewej strony) do oznaczania katalazy.

dnej, wkłada się naczynka, przeznaczone do wody utlenionej, wlewa się do kolbki 100 ctm. mleka w ten sposób, żeby mleko nie dostało się do małych naczyniek i napełnia boczną rurkę biurety wodą do kreski 0. Następnie do małych naczyniek wlewa się po 1 ctm. sz. wody utlenionej, której koncentracyę określamy przez obliczenie wydzielonego tlenu (konc. nie powinna być mniejsza niż 15 ctm., nie większa nad 50 ctm. O); kolbki zamykamy korkiem gumowym z jednym otworem, przez który przechodzi ruchoma bagietka z haczykiem, i całość umieszczamy w cieplarce. T° cieplarki jest stale utrzymywana zapomocą



Rys. 86.
Przyrząd Faitelowitz'a do oznaczania katalazy.

termoregulatora, w 25° C. Ażeby wywołać reakcyę i wydalić z mleka znajdujący się w niem CO_2, puszczamy w ruch całą cieplarkę, gdy mleko ogrzeje się do 25°, i utrzymujemy w ruchu dotąd, aż objętość gazu w biuretach przestanie się zwiększać. Po osiągnięciu tego, doprowadzamy poziom wody w biuretach i bocznych kolbach do jednakowej wysokości i notujemy ten poziom. Zapomocą haczyka w korku opuszczamy naczyńko z wodą utlenioną do mleka, następuje reakcya: po 5 minutach odczytuje się poziom wody w biurecie, po doprowadzeniu wody do jednakowej wysokości w biurecie i bocznej rurce. Zabieg

ten powtarzamy po 10, 15, 20 i 30 minutach. W ciągu całego tego czasu przyrząd k znajdować się musi w ruchu. Dla każdego okresu czasu możemy wyliczyć stałą (t, a, $\frac{x}{2}$ są znane) zapomocą powyżej podanego wzoru. Do każdego przyrządu dodawane są tablice ułatwiające obliczenie.

W świeżem mleku *k* nie może być wyższa nad 0.006, w starem mleku k = 0.01—0.03. Surowe mleko, zawierające k niższą od 0.002, jest podejrzane, że zawiera środki konserwujące.

Obecność katalazy w mleku gotowanem, pasteuryzowanem albo sterylizowanem wskazuje na zanieczyszczenie bakteryjne, które nastąpiło już po wygotowaniu mleka.

Peroksydaza mleka niema nic wspólnego z zawartością nieorganicznych składników mleka, lecz jest pochodzenia organicznego i ściśle związana z albuminą mleka (*Grimmer* 24). Zawartość katalazy i reduktazy początkowo wzrasta, ale gdy kwasowość dojdzie do pewnej granicy (40 ctm, sz. n/10 NaOH na 100 ctm. sz. mleka), później zmniejsza się (*Kooper* 25).

6. **Próba na reduktazę.** Pierwszy zastosował oznaczenie reduktazy w mleku *Duclaux* (1887) przez odbarwianie mleka z indygokarminą; barwnik ten zastąpili błękitem metylenowym *Neisser* i *Wechsberg*. Dawniej przypuszczano, że na mocy tej próby wyłącznie można kwalifikować mleko, jako zdatne lub jako szkodliwe dla zdrowia: dzisiaj próba redukcyjna ma ściśle określoną wartość w ocenie sanitarnej mleka, ponieważ na wynik wywierają wpływ nie tylko obecność bakteryj redukujących (z chorobotwórczych niektóre tylko gatunki posiadają tę własność), ale również i cukier mleczny i fermenty mleczne (*Smidt*). Jakkolwiek oznaczenie własności redukcyjnych, właściwych bardzo wielu bakteryjnym gatunkom, nie może służyć do oceny, jaki gatunek w danem mleku przeważa i czy znajdują się w niem chorobotwórcze (*Wichern*), to jednak wiadomo, że wybitna próba redukcyjna, w obliczeniu na małą ilość mleka (0.01 — 1.0) w próbie Smidta, lub na szybkość występowania w próbach Müller'a i Gerber'a, często zdarza się w mleku, zawierającem nawóz i domieszkę bact. coli com. Własność redukcyjna pod wpływem bakteryjnych enzymów (reduktaza) polega na tem, że z barwników tworzą się bezbarwne leukozasady: cechuje to wiele gatunków bakteryj i daje możność odróżniania b. coli od b. typhi abd., ale *większość bakteryj chorobotwórczych tej cechy nie posiada*. Im więcej mleko zawiera bakteryj redukujących, tem szybciej występuje redukcya.

Próba Smidt'a (26). W jałowej probówce miesza się 1 do 4 ctm. sz. badanego surowego mleka z 3 kroplami świeżo przygotowanego roztworu błękitu (methylenblau 1.0 grm., alkohol absol. 20 ctm. sz., wody przekroplonej 29 ctm. sz., z tego część rozcieńczyć ex tempore w stosunku 1 : 250 jałowego fizyol. NaCl), uzupełnić do 10 ctm. sz. temże mlekiem, świeżo zagotowanem i ostudzonem, powierzchnię pokryć warstwą płynnej parafiny (ca. 1 ctm. sz.), zamknąć watą i postawić na 2 godz. do cieplarki w 37° C. Dla kontroli wykonuje się w drugiej probówce taką samą próbę z mlekiem gotowanem bez dodatku surowego; w pierwszej odbarwienie błękitu nastąpi w czasie przec. 1 — 1½ godz., w drugiej — tem później i słabiej, im wyżej i intensywniej mleko było ogrzewane.

Próba Neisser—Wechsberg'a (27). Odczynnik według tych badaczów składa się z 1 grm. błękitu metyl., 20 ctm. sz. alkoholu absol. i 29 ctm. sz. wody; przed użyciem rozcieńcza się 1 : 250 fizyol. roztworem jałowym soli. Nalewa się do 5 większych probówek po 1.0, 0.5, 0.25, 0.1 i 0.05 badanego mleka, dodaje wszędzie po 3 krople rozc. odczynnika i uzupełnia zawartość każdej probówki do 10 ctm. sz. dowolnem mlekiem przegotowanem i ostudzonem, na powierzchnię wlewa się warstwę (1 ctm. sz.) paraffinum liquidum. Probówki, pozatykane watą, wstawia się do cieplarki w 37°. Szóstą probówkę z 10 ctm. mleka przegotowanego, które służyło do rozcieńczenia, z 3 kroplami odczynnika i warstwą płynnej parafiny również wkłada się do cieplarki, jako kontrolę. Zależnie od własności, następuje prędzej lub później odbarwienie mleka: bogatsze w bakterye redukują szybciej, uboższe — wolniej. Rurki, zawierające najwięcej mleka, odbarwiają się najszybciej: w 1-ej (1 ctm. sz. mleka) w ciągu 1—2 godzin, o ile mleko było surowe i świeże, i stosunkowo coraz dłużej, zależnie od ilości mleka i od ogrzewania, naprz.:

Ilość mleka w ctm. sz.	Mleko surowe	To samo mleko ogrzewane przez 15 min. do 50° C.
1.0	1 godz.	2 godz.
0.50	1 „	2 „
0.25	1½ „	3 „
0.10	2½ „	3½ „
0.05	3	4 „

O wpływie t° i czasu pasteuryzacyi można sądzić z poniżej podanych doświadczeń *Buttenberg'a* (28), w których uwzględnione są równolegle próby *Arnold'a i Schardinger'a*:

Czas i t° ogrzewania	Odbarw. 1 ctm. sz. mleka (godzin)	Próba *Arnold'a*	Próba *Schardinger'a* (minut)
Mleko surowe	1—2	+	$1^1/_2$—3
20 min.—55°	4—5	+	$1^1/_2$—5
20 „ —60°	6	+	3—5
20 „ —65°	7—10	+	3—10
15 „ —70°		+	30
20 „ —70°		+	
30 „ —70°		+	
15 „ —75°		—	Niema od-
20 „ —75°	10—22	—	barwienia
10 „ —75°		—	po 60 mi-
20 „ —85°		—	nutach
10 „ —90°		—	
10 „ —95°		—	

Próba Muller'a. Muller (29) za jednostkę redukcyjną uważa czas potrzebny do odbarwienia i używa stałych dawek mleka i błękitu. Próba wykonuje się w 4 probówkach, z nich w trzech znajduje się po 2 ctm. sz. świeżej wody wodociągowej, zawierającej mało bakteryj (w przeciwnym razie należy ją wyjałowić), czwarta — próżna. Do jednej z trzech pierwszych i do czwartej wlewa się po 2 ctm. sz. mleka badanego, po skłóceniu stopniowo przenosi się po 2 ctm. sz. z 1 do 2-ej, z 2-ej do 3-ej, a 3-ej usuwa się zbywające 2 ctm. sz., — tak że każda z czterech probówek zawiera jednakową ilość — po 2 ctm. sz. i mianowicie: 1) mleko nierozcieńczone, 2) mleko rozcieńczone 1 : 2, 3) mleko 1 : 4, 4) mleko 1 : 8. Do każdej probówki dodaje się po 0.2 ctm. sz. roztworu błękitu metylowego (methylenblau 1.0 grm., alcohol absol. 20.0, aq. destil. 29.0, mieszaninę przed użyciem rozcieńczyć 100-krotnie), zalewa 2-ctm. warstwą płynnej parafiny i stawia do cieplarki w 37°. Świeżo udojone czyste mleko odbarwia się w ciągo 10 — 12^h; ten okres skraca się znacznie, o ile mleko jest nadkwaśniałe lub zawiera domieszkę nawozu. W końcu okresu inkubacyjnego liczba redukc. — 1^h. Jak wiadomo, okresem inkubacyjnym mleka nazywa się przeciąg czasu od udoju do chwili wzrostu stopnia kwasowości = 3 — 8 godzin w 37°, 52 do 72^h w t° 10° C.

Według *Barthel'a* (30), odbarwianie w ciągu 1 godziny oznacza koniec okresu inkubacyjnego, szybsze zaś, niż 1^h, następuje w wadliwem mleku, które bardzo prędko podlega kwaśnieniu.

Istnieją jeszcze inne próby redukcyjne, wymienię z pośród nich dwie: „butelkową“ próbę Müller'a i stale stosowaną przezemnie próbę *Gerber'a.*



Rys. 87. *Przyrząd redukcyjny Gerber'a.*

„Butelkowa“ próba Muller'a. Do wykonania jej potrzebne są 10 — 20 grm. buteleczka, jakie używają się do lekarstw, kąpiel 2½—3 litrowa z wodą ogrzaną do 40° C., roztwór błękitu (0.02 na 100 wody) i oliwa. Buteleczka napełnia się do połowy mlekiem badanem, dodaje 10 —15 kropli błękitu metyl. do zabarwienia mleka na jasnoturkusowy kolor, zwierzchu pokrywa warstwą 1 ctm. wysoką z oliwy. Po zakorkowaniu wkłada się buteleczkę do kąpieli wodnej, zamyka pokrywą i co kilka minut sprawdza, czy nie nastąpiło odbarwienie. Mleko odbarwiające się w czasie krótszym od godziny jest niezdatnem do karmienia niemowląt. Ta próba jest spopularyzowaną poprzednią próbą tegoż badacza.

Próba Gerber'a. Do naczynia (rys. 87) wlewa slę 1 ctm. sz. błękitu metylowego do kreseczki 1 i mleka do kreski 20, zamyka otwór korkiem, skłóca, wyjmuje korek i wkłada tą stroną, na której znajduje się cylinderek szklany, jak na załączonym rysunku, odkręca nieco zatwór Z i zapomocą korka wytłacza powietrze; gdy poziom płynu dojdzie do podstawy zatworu t. j. gdy usunięte zostanie powietrze, zamyka się przyrząd szczelnie, wstawia na 15 minut do wody, ogrzanej do 50° C. W obecności reduktazy płyn odbarwia się: należy zwrócić uwagę na czas, w jakim nastąpiło czasowe i całkowite odbarwienie. W analizie należy wskazać metodę, jaką zastosowano.

7. Strącanie brudu i ropy — Ilościowe obliczanie leukocytów.

Strącanie brudu i ropy w mleku jest podstawą analizy sanitarnej, ponieważ bakterye chorobotwórcze znajdują się w ścisłym związku z brudem bądź z ropą, i dlatego właśnie zarówno mikroskopia, jak posiewy bakteryologiczne muszą opierać się głównie na badaniu osadu, lecz nie na dowolnej próbce mleka.

Brud w mleku stwierdzić można, kładąc przezroczystą butelkę z mlekiem skośnie na lodzie (str. 314 rys. 62): już po upływie kilku godzin brud skupia się w osadzie i jest widoczny po podniesieniu butelki. Należy następnie drobnowidzowo określić charakter tego brudu,

czy — prócz nawozu, słomy i obcych domieszek — nie zawiera krwi i ropy, oraz bakteryologicznie określić rodzaj bakteryj. Mleko uważa się za czyste, jeżeli zawartość brudu nie przenosi 5 — 10 mg. w litrze, często jednak dochodzi do 25 — 100 i wyżej. Nie zawsze duża zawartość brudu wskazuje na obecność ropy, wskutek czego makroskopowej *leukocytowej* próbie *Tromsdorff'a* (str. 316 rys. 70) nie można przypisywać praktycznego znaczenia. Nie istnieje ani jedna próba — wagowa, kolorymetryczna lub kombinowana, która mogłaby pretendować na absolutną ścisłość. Do celów sanitarnych były by wystarczające określenia, jak 0, ślady, umiarkowanie, dużo, b. dużo brudu; natomiast ważniejszem jest badanie brudu drobnowidzowe i bakteryologiczne: obecność brudu nawet powyżej 10 mg. na litr nie daje podstawy do uznania mleka za niezdatne, odwrotnie obecność ropy nawet przy mniejszej odsetce brudu oraz związanych ropą bakteryj chorobotwórczych jest dostatecznem criterium w znaczeniu ujemnem.

W takiem znaczeniu nie przypisuję większej wagi niektórym z przytoczonych poniżej prób, przedstawiając je tylko dla całokształtu istniejących sposobów, natomiast *największe znaczenie ma osadzanie brudu z dużej ilości mleka* (przez sedimentacyę, filtrowanie lub centryfugowanie).

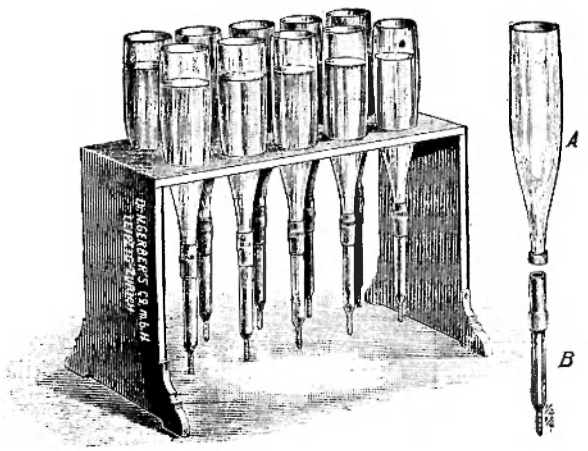
Z dawniejszych sposobów ilościowego oznaczania brudu, biorących w rachubę tylko jego część nierozpuszczalną, najwięcej znane są próby *Renk'a, Stutzer'a i Gerber'a.*

Próba Renck'a. Z wymieszanego dokładnie mleka wlewa się 1 litr do wysokiego cylindra, po upływie 2 godzin osad zbiera się na dnie, płyn ponad osadem ostrożnie usuwa pipetką, a pozostałą dolną warstwę (50 — 40 ctm. sześć.) rozcieńcza wodą do pierwotnej objętości i po upływie 1 godziny ponownie usuwa. Ten zabieg powtarza się dopóty, aż woda ponad osadem stanie się przezroczystą. Po przefiltrowaniu przez suchą odważoną bibułę, należy pozostały osad traktować wyskokiem, później eterem, wreszcie wysuszyć i zważyć, przytem niepodobna uniknąć pewnej straty brudu.

Próba Stutzer'a. Osad mleczny zbiera się w probówce zwężonej, połączonej z butelką zapomocą rurki gumowej. Probówkę oddziela się po 2 godz. i — według *Eichloff'a* — centryfuguje. Ta sama zasada jest w próbie Gerber'a z tą tylko różnicą, że półlitrowe butelki są z obu stron otwarte (rys. 88) i brud zbiera się w dolnej zwężonej części probówki, zaopatrzonej w podziałkę.

Istnieje też odmienna kategorya prób ilościowego oznaczenia brudu, zbieranego na filtrach, i obliczania odsetki kolorymetrycznie lub wagowo, jakoto *Backhaus'a* 1897 r. (filtr Soxhlet'a z watą szklaną, przemycie osadu, suszenie, ważenie), *Ballo* 1909 (zbieranie brudu na

zwilżonej gazie, przemycie wodą, wyskokiem i eterem), *Weller'a* (zmieszanie mleka z jednakową objętością gorącej wody, filtrowanie pod ciśnieniem przez odważony sączek). Od wszystkich tych prób nie można wymagać ścisłości, lecz wartości porównawczej i orjentacyjnej.

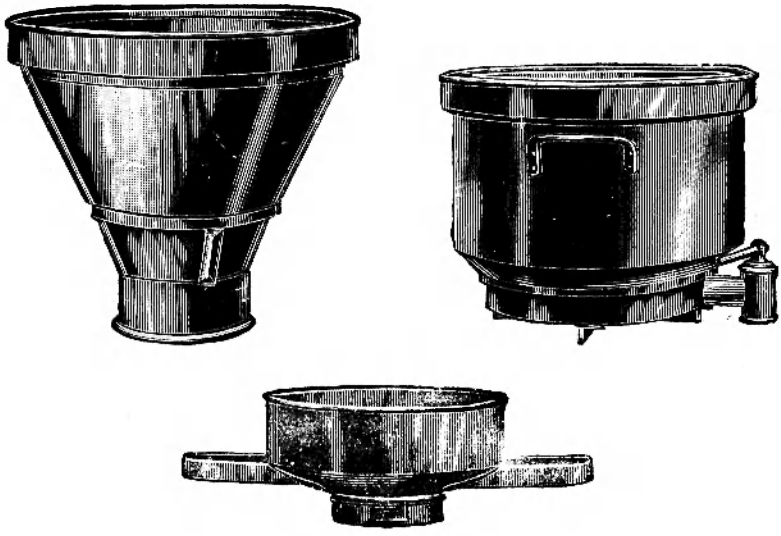


Rys. 88.
Przyrząd Gerber'a do osadzania brudu z mleka.

Strącanie brudu, mojem zdaniem, powinno się odbywać niejednakowo, zależnie od tego, czy mamy do badania mniejszą próbę, naprz. $^1/_2$ — 1 litra mleka, przysłanego do pracowni, czy też badanie odbywa się w samej mleczarni i do rozporządzenia mamy całe konwie mleka. W pierwszym wypadku zastosować można albo strącenie brudu w przyrządzie Gerber'a albo w odwróconej kolbie Erlenmeyera, jak przedstawiono na rysunku 63, albo przez odwirowanie 100 i więcej ctm. sz. mleka w 2 probówkach na centryfudze elektr. w ten sposób, że mleko z ponad osadu odrzuca się, nalewa się nową porcyę mleka, po osadzeniu znów usuwa i t. d., tak aby w każdej probówce osad odpowiadał zawartości w 50 ctm. sz. mleka. Po ostatniem centryfugowaniu osady przemywa się wodą. Otrzymane w przyrządzie Gerber'a, w kolbie lub przez odwirowanie osady podlegają dalszemu mikroskopowemu i bakteryologicznemu badaniu.

W mleczarni zaś brud osadzić można przez filtrowanie dużej objętości mleka zapomocą przyrządu rynkowego *Henkel'a* (p. rys. 60 str. 315) lub lepiej zapomocą cedzidła *Bernstein'a* (31) lub takiego filtru (rys. 89), jakie stosują się w oborach do oczyszczania mleka (rozdz. XIII).

Próba Bernstein'a. Różne próby do ilość. oznaczenia brudu wykazują nie więcej nad 50% właściwej zawartości, mianowicie tylko część nierozpuszczalną (*Backhaus*). Niekiedy znaczna część miałko rozdrobnionego brudu nie opada w osadzie, lecz przeciwnie podnosi się ze śmietanką na powierzchnię i może być oddzieloną jedynie przez filtrowanie, naprz. za pomocą cedzidła *Bernstein'a*, które nakłada się na otwór konwi z mlekiem. Cedzidło to składa się z żelaznego, cynkowanego krążka, zaopatrzonego w sito w części środkowej, a sito pokryte jest podwójną warstwą waty. Brud osadza się na wacie w postaci kółka, które pokryte jest warstwą brudu, niekiedy grubą masą, składającą się z nawozu i bakteryj. Cząsteczki tego brudu, zbadane drobnowidzowo, wykazać mogą, czy prócz tego osad nie zawiera ropy (rys. 7, str. 32).



Rys. 89 — 91.
Cedzidła-filtry „Ulax".

Nietylko do oczyszczania mleka z brudu, lecz i do oryentacyjnego i mikroskopowego badania brudu można stosować cedzidła-filtry „Ulax" (rys 89—91), mając do rozporządzenia większą objętość mleka.

W górnej części cedzidła „Ulax" znajduje się sito metalowe, zatrzymujące grubsze zanieczyszczenia mleka, w dolnej części znajdują się 2 siatki, pomiędzy które włożony jest płaski krążek waty. Płytki nakryte są kołpakiem z bocznymi otworami, przytrzymywanym przez sprężynę. Wylane do cedzidła mleko, przechodząc przez wierzchnie sito, oczyszcza się z grubszego brudu, wpada na kołpak, stąd bocznemi otworami dostaje się na watę, gdzie zatrzymują się drobniejsze zanie-

czyszczenia z olbrzymią masą bakteryj. Brud z waty podlegać musi dalszemu właściwemu badaniu.

Istnieją też sposoby osadzania brudu zapomocą koagulacyi z pomocą piasku, krzemionki i t. p., które wprawdzie spółdziałają osadzaniu, ale uniemożliwiają dalsze badania; również dodatek antyformíny w czasie osadzania wyklucza możliwość następnych posiewów bakteryologicznych (32).

Ilość. oznaczenie leukocytów i bakteryj (orjentac.) w mleku. Najprostszy sposób stwierdzenia obecności ropy w mleku polega na zbadaniu w słabem i średniem powiększ. mikroskopu kropelki osadu z dodatkiem kropli rozcieńcz. wodnej ($^1/_2\%$) eozyny lub podkwaszonego błękitu metylowego (słaby wodny roztwór barwnika, podkw. kwasem octowym) pod szkiełkiem pokrywkowym. W osadzie tym należy odróżniać leukocyty czyli ciałka ropne wielojądrowe, limfocyty jednojądrowe cz. mononukleary, czerwone krążki krwi cz. erotrycyty, komórki nabłonkowe, często zwyrodniałe i stłuszczone, rozpadowe jądra komórek, ciałka siary z charakterystycznemi żółtemi ziarenkami, drobnoustroje (bakterye, drożdżaki, pleśniaki), brud i komórki roślinne z nawozu wśród masy kulek tłuszczowych niezabarwionych różnej średnicy (rys. 4—7 str. 32). W osadzie odwirowanym z 50 ctm. sz. mleka czystego, spotyka się nieliczne leukocyty, nie więcej nad 0—1 w średn. pow., w podejrzanem po kilka do kilkunastu w polu, mleko zaś z obfitą ropą zawiera setki ciałek ropnych w polu widz. Siara też cechuje się nadmiarem leukocytów, prócz erytrocytów i ciałek siary (komórki okrągłe, ciałka półksiężycowe). Wielkość kulek i przewaga jednego wymiaru nad innym (naprz. przewaga średnich nad drobnemi) niema znaczenia, wbrew dawnym poglądom. Minimalne ziarenka, widzialne ultramikroskopowo, są to według badań z 1908 r. przez *Kreidl'a* i *Neumann'a*— t. zw. „ziarnka kazeinowe", które powodują w mleku wadliwem zmętnienie osocza między kulkami tłuszczowemi.

Jak stwierdzają *Gratz i Náray* (33), makroskopowa próba leukocytowa w przyrządzie *Tromsdorff'a* (p. rys. 70 na str. 316) nie daje podstawy do odróżnienia mleka od krów z zapaleniem wymion, większe znaczenie ma badanie drobnowidzowe: w osadzie mleka normalnych krów przeważają mononukleary, w zapaleniu sutki—polinukleary. *Russel i Hoffmann* (34) uznają wprawdzie znaczenie leukocytów w mleku, ale zastrzegają się, że nadmiar białych ciałek bywa też w mleku krów zdrowych, które niedawno przebywały zapalenie wymion. Wbrew powyższym poglądom, niektórzy angielscy badacze, jak *Hewlett*, *Villar*, *Revis*, uważają okrągłe komórki w osadzie nie za leukocyty, lecz za stłuszczone nabłonki, a *Winkler* wypowiedział pogląd,

że w pokarmie kobiecym rzadko spotykają się limfocyty i leukocyty i że często zachodzi pomieszanie z nabłonkami jednakowej wielkości (35).

Ilościowe oznaczanie leukocytów w mleku (nie w osadzie) można uskuteczniać według prób *Olav Skar'a* z Chrystyanii (36), prof. *Breed'a* z Bostonu (37) z zachowaniem ostrożności, wskazanych przez *Sommerfeldt'a* (38), a do przybliżonego ilościowego oznaczenia bakteryj w mleku można posiłkować się próbą *Rosam'a* (39).

Próba Breed'a polega na tem, że z mleka, dokładnie skłóconego, przenosi się jedną kroplę (= 0.05 ctm. sz.) zapomocą specyalnej pipetki na szkiełko przedmiotowe w postaci 1 ctm. □. wysusza, rozpuszcza tłuszcz w ksylolu lub eterze, zanurza na kilka minut w alkoholu, zabarwia błękitem metylowym i odbarwia wyskokiem. Odrazu wykonuje się podwójne preparaty w celu kontroli. Obliczanie odbywa się w największem powiększeniu, pod imersyą.

Według *Breed'a*, ilość komórek w normalnem mleku krowiem waha się od 5.000 do 10 milionów i wyżej w 1 ctm. sz. Około $^1/_3$ krów zawiera w mleku mniej, niż 500.000, $^1/_3$ zawiera z górą 1.000.000 komórek w 1 ctm. sz., ale niema powodu uważać je za objaw patologiczny. Takież samo łuszczenie komórek odbywa się we wszelkich gruczołach łojowych. Dalej niema dowodu, jak twierdzi *Breed*, że mleko z siarą i mleko zwierząt na suchej paszy zawiera więcej komórek, niż mleko zwierząt w innych okresach laktacyi; nawet różnice między poszczególnemi ćwierciami wymion są nie mniej duże, niż między poszczególnemi krowami. Można przypuszczać, że ilość komórek wzrasta, jeżeli udój odbywa się całkowicie. Nieznaną jest przyczyna wahania się liczby komórek w warunkach normalnych, ani też związku tej liczby ze stanami patologicznemi, i nie wszystkim stanom chorobowym towarzyszy wzrost liczby komórek: tylko *niektóre stany zapalne powodują nadzwyczajnie wysoką zawartość ich*. *Breed*, jak i *Hewlett*, *Savage* (40), *Schuppius* (41) i inni negują znaczenie próby *Tromsdorf'a*, którą—tylko jako „Vorprobe“ zaleca *Rühn* (42).

Próba Olav Skar'a służy do obliczania bakteryj i leukocytów w mleku zapomą okular-mikrometru. Określona ilość mleka ($^1/_{50}$ ctm. sz.) z zabarwionemi bakteryami i komórkami rozciera się na szkiełku określonej powierzchni (24 × 20 mm.) i bada się pod imersyą. Zabarwia się uprzednio mleko zapomocą barwnika Kalbull-methylenblau: w probówce do $^1/_{10}$ ctm. sz. roztworu barwnika wlewa się pipetką 10 ctm sz. mleka i ogrzewa 5—10 minut w 70° C. $^1/_{50}$ ctm. sz. zabarwionego mleka przenosi się zapomocą pipetki lub uszka platynowego na szkiełko przedmiotowe i suszy na powietrzu. Bez uprzedniego utrwalania, odtłuszczania lub przemywania (aby uniknąć zmycia części komórek), bada się wprost pod imersyą $^1/_{12}$ i okularze № 1. Mały

kwadrat tego okularu odpowiada $^1/_{400}$ mm^2 w danem powiększeniu. Średni kwadrat B odpowiada $^5/_{400}$ mm^2. Zależnie od potrzebnej ścisłości, oblicza się leukocyty i bakterye w 10--20 polach widzenia: 1 bakterya przec. w małym kwadracie a odpowiada 10.000.000 bakteryj w 1 ctm. sz. (ściślej 9.600.000).

Do obliczania samych bakteryj bez leukocytów, można do probówki z barwnikiem i mlekiem dodać $^1/_{20}$ ctm. sz. 30% ługu sodowego i dobrze skłócić. W celu poszukiwania paciorkowców osad zabarwionego mleka rozcieńcza się i suszy bez utrwalania.

Skar zaleca obliczenie bezpośrednie bakteryj przed wyszczepianiem mleka na płytki i od wyniku uzależnia stopnie rozcieńczenia. Porównanie ilości bakteryj, w obliczeniu bezpośredniem i zapomocą kolonij, może posiadać specyalne znaczenie w badaniu mleka pasteryzowanego, ponieważ *często pasteryzacyi podlega mleko z większą ilością bakteryj!*

Ilość komórek w 1 ctm. sz. znacznie wzrasta w czasie jednego i tego samego udoju: jeżeli pierwsze krople zawierają setki tysięcy, to ostatnie miljony, nawet wtedy, gdy niema zapalenia wymion. Zwrócić należy uwagę, że wielka ilość leukocytów w czasie centryfugowania przechodzi do śmietanki, ale nie do osadu. To samo odnosi się do paciorkowców. Pewna część leukocytów w czasie wirowania znajduje się w zawieszeniu i nie przechodzi ani do osadu, ani do śmietanki, wskutek jednakowego ciężaru z mlekiem.

Sprawdzając próbę Skar'a, przekonałem się, że stoi na przeszkodzie dokładności obliczania ugrupowanie nierównomierne bakteryj w postaci dużych zlepków, ale ta sama przyczyna w jednakowym stopniu odnosi się i do wszelkich innych prób, nawet do wyszczepiania mleka na podłoża w płytkach.

Próba Rosam'a polega na tem, że miesza się 1 kroplę mleka z 1 kr. błękitu metylowego i małą domieszką pirydyny. Mieszanina ogrzewa się aż do zagotowania nad płomieniem, i stąd jedna kropla zapomocą uszka platyn. określonej wielkości i wagi przenosi się na szkiełko przedmiotowe, przykrywa pokrywkowem, tak aby mleko rozszerzyło się pod szkiełkiem równomiernie. Jeżeli grubość drutu platynowego wynosi 0.78 mm, a otwór ma średnicę 3.2 mm, to waga uszka razem z mlekiem równa się 0.3252 grm; jeżeli waga drucika z pozostałą resztką mleka wynosi 0.321 grm., więc kropla, przeniesiona na szkiełko, waży przec. 0.004 grm., w tem połowa (0.002) odnosi się do mleka.

Stosując okular 4, objektyw 7a (Reichert), mamy naprzykład 2 komórki w jednem polu widz., czyli na całym preparacie (jeżeli pole

widz. = 0.36 mm.) = $(18)^2 \times \left(\frac{0.36}{2}\right)^2 \times 3.14 = 3184$ pól widz., w nich $3184 \times 2 = 6368$ komórek w 0.002 grm. mleka, a w 1 grm. $2 \times \left(\frac{3184}{0.002}\right) = 3.184.000$ komórek. Z zawartości więc bakteryj lub leukocytów w jednem polu widz., można w przybliżeniu określić zawartość bakteryj w mleku. W świeżem mleku zwykle 1 komórka bakteryjna znajduje się co 5 pól, w mleku kwaśnem po 60 i więcej bakteryj w jednem polu.

Zamiast obliczenia pól widz., można zastosować okular mikrometryczny: przebieg jest taki sam, jak wyżej, potrzeba tylko znać powierzchnię kwadrata podzialki na okularze. Tubus mikroskopu ustawimy na 195, tak aby każdy kwadracik okularu zbiegał się z kwadracikiem objektywu, wówczas strona □ = 0.01 mm., a powierzchnia = 0.0001 mm. Jeżeli na każde 2 kwadraty okularu przypada przec. 1 komórka, to na całym preparacie, czyli w 0.002 grm. mleka mamy $\frac{(18)^2}{0.0001} \times 0.5 = 1.620.000$, a w 1 grm. $= \frac{1.620.000}{0.002} = 810.000.000$ komórek. Ogólna formuła $x = \frac{D^2}{N^2} \times \frac{M}{T}$, gdzie D oznacza stronę preparatu (= 18 mm.), N—stronę kwadracika mikrometr. (= 0.01), M—przec. ilość komórek w 1 polu widz. (= 0.5), T — kropla przeniesiona na szkiełko (= 0.002). Oczywiście i ta próba, jak i poprzednie ma tylko znaczenie orjentacyjne.

Według *Orla-Jensena* (43), normalne mleko krowie zawiera pół do półtora miliona leukocytów w 1 ctm. sz., w zapaleniu wymion liczba ta wzrasta wielokrotnie.

Obliczając leukocyty i bakterye według jednej z powyższych prób, równocześnie trzeba zwracać uwagę na charakter flory bakteryjnej, czy mamy do czynienia z jednym czy z wieloma gatunkami bakteryj i czy są między nimi formy zarodnikowe i drożdżaki. W pewnych wypadkach, lecz nie w każdej analizie, wykonuje się ściślejsze oznaczenie ilościowe bakteryj.

Termofilowe miano Baehr'a (44) polega na określeniu tej najmniejszej ilości mleka, która daje wzrost bakteryj w cieplarce. W tym celu do 4 kolbek Erlenmeyera po 50 ctm. sz. wody jałowej przekroplonej dodaje się — do 1-ej zapomocą jałowej pipetki 0.5 ctm. sz. badanego mleka i skłóca; z 1-ej kolbki (rozc. 1:100) przenosi się 0 5 do 2-ej kolbki i skłóca; z 2-ej (rozc. $1:10^4 = 1:10.000$) do 3-ej (rozc. $1:10^6$), z 3-ej do 4-ej (rozc. $1:10^8$).

Z każdej kolbki po 1.0 i 0.1 ctm. sz. pipetką przenosi się do buljonu, i wszystkie 8 probówek z buljonem zaraz wstawia do cieplarki w 37°, w nich zawiera się pierwotnego mleka:

$$\frac{1}{10^2}, \frac{1}{10^3}, \frac{1}{10^4}, \frac{1}{10^5}, \frac{1}{10^6}, \frac{1}{10^7}, \frac{1}{10^8}, \frac{1}{10^9}$$

Po 24 i 48 godzinach sprawdza się, w których probówkach jest wzrost (zmętnienie), w wątpliwych kontroluje drobnowidzowo. Aby ściślej określić miano, pożytecznem jest po 24 godz. z buljonu wyszczepić płytki agarowe, i w ten sposób ustalić, w jakiem rozcieńczeniu bakterye jeszcze dały wzrost.

Porównując ilościowe obliczenia z próbą redukcyjną, *Angelici* (45) wykazał, że do 5 — 25 milionów bakteryj zawiera takie mleko, które odbarwia błękit w ciągu 15 — 20 minut, odbarwianie w ciągu 1 — 2 godzin wskazuje na zawartość 3 do 7 milionów bakteryj w 1 ctm. sześć.

8. **Ilościowa analiza bakteryologiczna** wykonuje się w mleku świeżem: zapomocą jałowej pipety przenosi się 0.1 do 1.0 ctm. sz. mleka (zależnie od obfitości flory, stwierdzonej w przybliżeniu w próbie *Skar'a* lub *Rosam'a*) do 10 — 100 ctm. sz. jałowej wody i z rozcieńczonego mleka świeżą pipetką po 1 ctm. sz. do trzech pustych jałowych płytek Petriego, następnie do dwóch z nich dolewa po 10 ctm. żelatyny, do trzeciej — agaru (uprzednio podłoża są rozpuszczone i ochłodzone w kąpieli wodnej do 40°). Szybkim ruchem rozprowadza się podłoże równą warstwą po całem dnie i przykryte wszystkie trzy płytki ustawia na niwelatorze lub równym zniwelowanym stole. Płytki z żelatyną ustawia się pod kloszem nad wodą (kamera wilgotna, klosz przykryty lub zaciemniony) w pokojowej lub lepiej w t° 20°C., płytkę zaś z agarem w cieplarce w 37°C. Pierwsze po 48 — 72 godz., drugie po 24 godz. ustawia się na ciemną płytę szklanną, z podziałką na 1 ctm. kwadr. (przygląd *Wolffhügel'a*, niwelator *Serkowskiego* 46) i oblicza ilość kolonij wprost i zapomocą lupy. W braku odnośnego przyrządu można wyrysować na papierze koło, podzielić go ołówkiem kolorowym na kwadraty lub sektory; po obliczeniu kolonij w kilku sektorach wiadoma jest ilość ich w całej płytce żelat. (porównać z liczbą na 2-ej płytce żelatynowej), również w agarowej. W razie zbyt gęstego posiewu oblicza się kolonie pod mikroskopem w małem powiększeniu. Obliczoną liczbę kolonij mnoży się przez liczbę rozcieńczenia mleka. Ponieważ liczby kolonij na żelatynie różnią się od kolonij na agarze ilościowo, i wpływ wywiera też t° w czasie wzrostu, należy więc notować w analizie, na jakiem podłożu i w jakiej t° hodowano bakterye.

9. **Jakościowa analiza bakteryologiczna** mleka — zależnie od celu badania — polega na badaniu bakteryoskopowem i posiewach lub (jeżeli chodzi o wykrycie i wyosobnienie laseczników gruźliczych) na bakteryoskopii i szczepieniu zwierząt. Jako materyał do badania służy osad, otrzymany przez odwirowanie lub osadzanie z dużej objętości mleka (*nie* próba Tromsdorff'a!), oraz śmietanka, która oddzielnie lub łącznie z osadem przenosi się i rozmazuje cienką warstwą na szereg szkiełek przedmiotowych. Po wyschnięciu zanurza się preparaty na 5 — 10 minut w ksylolu lub chloroformie w celu rozpuszczenia tłuszczu, później na 1 — 2 min. w wyskoku i zabarwia bez utrwalenia w płomieniu.

Posiewy do jakościowej analizy wykonują się w nast. sposób: 1-o na podłoża zwykłe kredowe lub specyalne Beijerinck'a lub Mac. Donnell'a (p. str. 102) w celu wyosobnienia drobnoustrojów kwasu mlekowego i sernika z powierzchownych i z głębszych warstw mleka i następnie różnicuje wyosobnione kolonie według ogólnych zasad bakteryologii i podanych cech poszczeg. gatunków (p. str. 106 i 148 i następ.) z wyszczepieniem ich też i na podłoża mleczne.

i 2-o osad, otrzymany z dużej objętości mleka, jeżeli zawiera ropę w badaniu mikroskopowem, szczepi się na płytkę agarowo-krwistą rysami; wyrosłe po 24 godz. hemolizujące kolonie przenosi się na nowe podłoża do badania różnicowego. W ten sposób wyosobnia się bakterye chorobotwórcze, opisane w rozdz. IX-ym, oraz bodźce ropotwórcze w zapaleniu wymion, które mogą być — jak udowodnił *Marceli Nencki* — rozmaite, jako to: paciorkowce (streptococci), gronkowce (staphylococci), laseczniki ropy błękitnej (b. pyocyaneus), las. ropotwórczy (bac. pyogenes), las. okrężnicy (b. coli com.), las. gazotwórcze (b. lactis aërogenes) i las. gruźlicze, często w symbiozie z ziarniakami ropotwórczemi. Prócz paciorkowców długich, znanych p. n. „streptococcus mastitidis contagiosae" (p. rys. 59 i 92) i innych wymienionych, spostrzegano specyalne gatunki, powodujące miąższowe zapalenie wymion, jakoto galactococcus versicolor, fulvus, albus, — bac. Guillebeau a, b, c, —chlorobacterium lactis, które nie są chorobotwórcze dla konsumentów mleka (w przeciwstawieniu do powyższych ropotwórczych), lecz są szkodliwe dla krów i powodują wady produktów mlecznych.

Największe znaczenie w sanitarnej analizie mleka ma wykrycie laseczników perliczych, wzg. gruźliczych, oraz ropotwórczych paciorkowców i gronkowców. Co do wyosobnienia i różnicowania bakteryj gruźliczych (prócz przytoczonych już danych w roz. VII i VIII), str. 225 i 245) należy specyalną zwrócić uwagę na sposób zebrania materyału od poszczególnych krów.

Bakterye gruźlicze. Podejrzewając gruźlicę płuc, zbiera się do badania śluzoworopny materyał z gardzieli, ponieważ krowy nie wydzielają plwocin na zewnątrz. Pomocnik zatyka na przeciąg 1 minuty nozdrza i pysk krowy ścierką, poczem zwierzę dostaje napadu kaszlu, i z pyska wydziela się śluzoropna plwocina, którą zbiera się do przygotowanej uprzednio płytki szklanej. Jeżeli nie otrzymano wydzieliny tą drogą, pomocnik trzyma krowę za rogi, a druga osoba wysuwa krowie język (lewą ręką ku prawej stronie), i z pomocą długiej łyżki (prawą ręką między językiem i lewemi trzonowemi zębami) z tylnej ścianki gardzieli zbiera materyał jeden raz lub kilkakrotnie do płytki. Do tego celu istnieją, zamiast łyżek, i specyalne przyrządy. Niektórzy zalecają zbieranie materyału z oskrzeli zapomocą zondy, o ile właściciel krowy zgodzi się: zwykle temu zabiegowi towarzyszy krwawienie, ten sposób zaleca *Dammann* (47).

W podejrzeniu gruźlicy wymion, należy bardzo starannie wymyć i odkazić skórę (ciepła woda, mydło, 50% spirytus) i wysuszyć jałową watą lub czystą, świeżo wyprasowaną chustką, aby nie przeniknęły do mleka kwasoodporne bakterye z nawozu. Po odrzuceniu pierwszych strzyków, następne doi się b. czystemi rękoma z porażonej ćwierci do jałowego, a w celu porównania—z niezajętych ćwierci wymion do innego naczynia. W czasie przesyłki próby do pracowni, mleko musi przez cały czas być oziębionem, ale bez dodatku środków konserwujących. Materyał z głębi wymion, jak i z sąsiednich gruczołów limfatycznych otrzymuje się zapomocą harpuna (p. str. 225) po uprzedniem nacięciu skóry lancetem.

Jeżeli istnieje podejrzenie co do gruźlicy macicy, to zbiera się łyżką wyciek z pochwy po uprzedniem obmyciu części zewnętrznych ciepłą wodą, mydłem i 50% spirytusem i wysuszeniu jałową watą lub czystą, świeżo uprasowaną chustką. Zabieg powtarza się kilkakrotnie, przyczem można wyciek zwiększyć z macicy przez ucisk ze strony kiszki. Kał bierze się do badania, jeżeli istnieje podejrzenie co do gruźlicy kiszek.

Badanie bakteryologiczne zebranego materyału wykonuje się przez preparaty bakteryoskopowe i szczepienie zwierząt: pierwsze nie zawsze, drugie stale umożliwia wykrycie las. gruźliczych, i dlatego nawet w razie ujemnego wyniku bakteryoskopii, ostateczna opinia uzależnia się od wyniku szczepienia dwóch świnek morskich.

Sposób badania: Bakteryoskopia. Preparaty z osadu po rozpuszczeniu tłuszczu, barwią się sposobem *Ziehl-Gabbet'a*, jak i preparaty plwocin lub ropy w nast. sposób: 1-o zabarwia się 2—3 min. fuksyną karbolową z ogrzewaniem do wrzenia, 2-o odbarwia i równocześnie dobarwia mieszaniną Gabbet'a (alcohol 30, aq. dest. 50, kwas

azotowy 20 + proszk. błękitu metylowego aż do nasycenia, filtrować przed użyciem), lub też—kwasu siarkowego (kwasu 10, aq. dest. 30, błękitu do nasycenia, filtrować), wreszcie przemywa wodą, suszy i bada pod imersyą.

Zmodyfikowana w zastosowaniu do mleka przez *Uhlenhuth'a próba antyforminowa* wykonuje się w nast. sposób: Do 5 ctm. sz. mleka dodaje się 5 ctm. sz. eteru, 10 ctm. sz. 25%-ego roztworu antiforminy i 25 ctm. sz. fizyol. roztworu soli, centryfuguje $^1/_2$ godziny. Osad służy do preparatów barwionych i szczepienia zwierząt.

W mleku często znajdują się kwasoodporne laseczniki nieswoiste, co kiedyś było przyczyną nadmiernie częstego „wykrywania" bakteryj gruźliczych w mleku (por. str. 245). Koniecznem jest więc kilka odtłuszczonych preparatów zabarwić innemi różnicowemi sposobami, opierając się na fakcie, że spotykane w mleku (*Petri*), maśle (*Rabinowicz*) i nawozie krowim (*Moeller*) laseczniki kwasoodporne nie są alkoholoodporne, w przeciwstawieniu do lasecznikow gruźliczych. W tym celu, po zabarwieniu karb.-fuksyną z ogrzewaniem, odbarwia się preparaty $^1/_4$ min. w mieszaninie (wyskoku 10 cz. + HNO_3 1 cz.) lub lepiej 10 min. w wyskoku absolutnym z dodatkiem 3% HCl, przemyć wodą i dobarwić błękitem metylowym bez kwasu. W tak zabarwionych preparatach laseczniki gruźlicze są czerwone, większość paratuberkulicznych przybiera zabarwienie niebieskie. Ta cecha, jak i różnice morfologiczne (TBc—cieńsze, dłuższe, poprzerywane, paratbc.—krótsze, grubsze) nie zawsze są miarodajne. Chcąc uniknąć omyłki, należy szczepić zwierzęta. *Betegh* (48) zwraca uwagę na różnicę w zabarwieniu hodowli: nieswoiste są chromogenami, swoiste—szarożółtawe; ale do tego celu trzeba wyosobnić bakterye w hodowli. O wyosobnieniu lasecznikow gruźliczych wprost z mleka niema mowy, wyhodowanie zaś nieswoistych (zwanych lasecznikami paratuberkulozy) jest możliwe.

Wprawdzie *Obermüller* (49) zaleca do poszukiwań bakt. gruźliczych używać warstwy śmietanki, bezpieczniej jednak mieszać warstwę tłuszczową z osadem, otrzymanym z dużej objętości mleka. Aby oddzielić osad z pod warstw gęstych tłuszczowych, używa się albo rurki *Busson'a* (1909 r.), jednostronnie zatopione i odwrócone na wirówce korkiem na dół, lub też odśmietankowanie uskutecznia zapomocą kremometru z dolnym tubusem i wypuszczony z dołu płyn rozcieńcza wodą i centryfuguje, zlewając poprzedni i zastępując go wielokrotnie nową porcyą mleka rozcieńczonego.

Szczepienie zwierząt. Świnki morskie, przeznaczone do szczepień, muszą być każda w obserwacyi 2-tygodniowej przed injekcyą (notować t°, wagę i normalny przyrost wagi) świnki; jeżeli waga spada, usunąć trzeba od prób. Mleko centryfuguje się w probówce wie-

lokrotnie (zlewa górną warstwę, uzupełnia nową porcyą mleka, aby osad był możliwie duży), osad i śmietankę pozostawia się w tejże probówce, z której usuwa się środkową warstwę mleka, skłóca energicznie z wodą jałową i szprycą wprowadza do 3 ctm. sz. zawiesiny w podbrzusze poskórnie. Injekcya do otrzewny powoduje niekiedy przedwczesną śmierć świnki wskutek zakażenia bakteryami ropotwórczemi (paciorkowce, gronkowce), i wówczas sprawa Tbc w mleku pozostaje niewyjaśnioną. Świnki szczepione, znaczone każda numerem próby mleka, znajdują się w obserwacyi do 8 tygodni, w dzienniku doświadczeń notuje się co kilka dni t^0 i wagę (przed i po injekcyi) i w razie wzrostu t^0 i spadku wagi wykonuje się sekcyę lub też czeka na exitus. Sekcyę zwykle wykonuje się w okresie 4—6 tygodni: w razie dodatnim — gruzełki w wątrobie, śledzionie i zserowacenie gruczołów limfat. Gruzelki, roztarte między szkiełkami, wysuszone i utrwalone w abs. wyskoku (30 m.), zabarwia się na laseczniki Tbc. sposobem Ziehl-Gabbeta. Z tychże gruzełków — z zachowaniem warunków asept. — środkową część ich można wyszczepić na surowicę glicerynowaną, kartofel glicer. (wtarcie intensywne materyału igłą) i w bulionie glicer. (cząsteczki na powierzchni i na szkle obok powierzchni płynu); początek wzrostu nie prędzej jak po 8—14 dniach. Nie czekając na exitus, można wcześniej (po 3—4 tyg.) wykonać sekcyę, o ile świnka wyraźnie reaguje (t^0, spadek wagi) i specyalną uwagę zwrócić na gruczoły pachwinowe i na wewnętrzną powierzchnię otrzewny.

Zmiany u świnek, zbliżone klin. do tuberkulozy, ale spowodowane nie kwasoodpornemi bakteryami, czyli t. zw. **pseudo**tuberkulozę, wywołuje szereg gatunków **pseudo**tuberkulicznych, jako-to bac. pseudotuberc. rodentium. Do tychże zaliczyć trzeba i *bac. abortus Bang'a*, bakterye zakaźnego poronienia krów, które spotykają się w mleku i —jak niedawno udowodnili *Theobald Smith* i *Marshal Fabyan* (50)— powodują w narządach mor. świnek zmiany o klinicznym charakterze, zbliżonym do gruźlicy.

Z tego wniosek: po stwierdzeniu na sekcyi zmian, klinicznie odpowiadających gruźliczym, należy z gruzełków przygotować szereg preparatów i bakteryoskopowo poszukiwać laseczników kwasoodpornych: tylko obecność tych ostatnich dowodzi gruźlicy (pożądane są i dalsze pasaże, p. str. 247).

Bardziej uciążliwe badanie las. Tbc w narządach wykonać można w skrawkach: drobne (2 — 3 mm. grubości) kawałki z gruzełkami, odcięte ostrym nożem, utrwalają się w 4% roztworze formaliny sprzedażnej (40% formaldehydu) 1 — 2 doby w 38 — 40°, lub gorzej w absol. wyskoku; po przemyciu i odwodnieniu alkoholem coraz wyższej koncentracyi zatapia się w parafinę, skrawki przenosi na szkiełka, następnie

zabarwia jądra komórkowe hematoksyliną lub hemateiną, później 40 m. fuksyną karb. w cieplarce, przemywa wodą, później 10% roztw. kwasu siarkowego nie do zupełnego odbarwienia i uzupełnia wodnym roztw. błękitu met., przemywa, odwadnia w spirytusie, w końcu ksylol i balsam kanad.

Sposób łatwiejszy: gruzełki wątroby przecina się nożem i z przekroju zbiera się nożykiem lub uszkiem platynowem sok tkankowy, lub też małe cząstki samego gruzełka równomiernie rozciera się między dwoma szkiełkami, po wysuszeniu utrwala w bezwodnym wyskoku i zabarwia sposobem Ziehl-Gabbet'a. Niekiedy laseczniki z gruzełków znajdują się na preparatach w b. małej ilości; w takich wypadkach stosuje się kondensacyę antyforminową: rozdrobnione kawałki tkanki z gruzełkami traktuje się 15—20% antyforminą w ciągu 20 min., osad odwirowany przemywa w wodzie, przenosi na szkiełka i zabarwia sposobami, jak wyżej.

Odróżnianie gruźlicy ludzkiej od bydlęcej ma na celu stwierdzenie, czy wykryte w mleku laseczniki Koch'a dostały się z wydalinami ludzi (naprz. z plwocin), czy też z ustroju krów. Szczegóły tych badań przytoczyłem wyżej (str. 216): prócz badania morfologicznego, koniecznem jest szczepienie królików i świnek morskich. Materyał z narządów zwierzęcych, przeniesiony na podłoże surowicze i bulionowe daje wzrost niejednakowy dla obu typów. Różnice między niemi nie są zasadnicze, lecz raczej ilościowe.

Próba Jemma na endotoksyny gruźlicze. *Zasada*: W razie niestwierdzenia w mleku laseczników gruźliczych od krowy chorej na gruźlicę, można w poszczególnych wypadkach (nie w analizach sanitarnych) wykonać próbę Jemma. Endotoksyny gruźlicze obecne są nawet w mleku jałowem: gotowanie nie niszczy i nie unieszkodliwia endotoksyn gruźliczych; takie mleko jest szkodliwe po dłuższem spożywaniu zwłaszcza dla dzieci (przewlekłe zatrucie ustroju).

Sposób badania. Mleko z toksynami gruźl. wstrzyknięte zwierzętom, wywołuje podwyższenie t° i objawy, jak pod wpływem tuberkuliny. Bardzo młode kilkodniowe króliki, karmione takiem mlekiem, zdychają pó 14—30 dniach z objawami wyniszczenia, nieżytu kiszek z przekrwieniem błony śluz, jelit i tłuszczowem zwyrodnieniem wątroby. *Kontrola*: króliki, karmione mlekiem wyjałowionem bez laseczników, w tymże czasie przybierają na wadze. Ta próba więcej nadaje się do badań naukowych systematycznych, aniżeli do masowych analiz sanitarnych.

Rozpoznanie bakteryj ropotwórczych. Przedewszystkiem na mocy próby leukocytowej drobnowidzowej stwierdza się *obecność ropy*

w osadzie z dużej objętości mleka i ilościowo oblicza leukocyty w kilku próbach mleka sposobem *Breed'a* lub *Skar'a*, jak była mowa wyżej. Nie zawsze możliwem jest odróżnienie ropy w zapaleniu wymienia od nadmiaru leukocytów w siarze. Już na preparatach świeżych, podbarwionych błękitem metyl. do prób leukocytowych, zwraca się uwagę na jakość bakteryj (bakterye z mleka, nie z osadu). Prócz tego bakterye w osadzie bada się na preparatach osobno w nast. sposób: Preparaty podlegają odtłuszczeniu i bez utrwalania zabarwiają się jedne—sposobem Ziehl-Gabbet'a na gruźlicę (p. wyżej) drugie—sposobem Pick'a, Frosch'a lub innym sposobem barwienia podwójnego, wreszcie jeden—według metody Gram'a.



Rys. 92.
Ropa i paciorkowce. Osad z mleka od krowy z zapaleniem wymienia.

Barw. spos. Pick-Jacobsohn'a. 8—10 sek. barwi się mieszaniną (15 kr. fuksyny karbol., 8 kr. nasyc alkohol. błękitu metyl. i 20.0 wody dest.): bakterye i jądra ciałek ropnych barwią się na niebiesko, protoplazma komórek — różowo.

Barw. sp. Frosch'a: 1 — 2 min. barwi się rozcieńcz. wodno-alhoh. fuksyną (1:8) i zaraz dobarwia roztworem „patentblau" (2—3 krople nasyc. wodn. roztworu + 15 do 20 ctm. sz. świeżo przegot. wody przekroplonej + 1 do 2 kr. kwasu octowego lodowatego (ac. acetic. glaciale).

Barw. różnicowe met. Gram'a. 1) zabarw. gentianą albo methylviolett'em na wodzie anilinowej; 2) 15 sek. do 1 min. roztw. Lugola – zależnie od grubości preparatu; 3) odbarw. krótkie alkoholem absolutnym; 4) po przemyciu wodą dobarwienie wodno-alkohol. fuksyną, safraniną lub wezuwiną. Zamiast alkoholu można krócej odbarwiać alkoholem abs. + 3% HCl (modyf. Günthera) lub alk. abs. + 10 do 30% na objęt. acetonu (modyf. Nicolle); zamiast anilinowo-wodnych barwników można stosować karbolowo-wodne roztwory.

Bakteryoskopia osadu mlecznego daje możność stwierdzenia, prócz laseczn. gruźliczych, też paciorkowców (Gram +tj. przyjmują fiolet. zabarwienie), niekiedy i laseczników typu b. coli com. (Gram — zabarw. czerwone lub żółte uzupełniające), jeżeli znajdują się w wielkiej ilości i różnią się od flory mlecznej. Odróżnianie gronkowców i innych ropotw. bakteryj uwzględniać musi różnicowanie od flory powietrznej i mlecznej. Co do paciorkowców zachodzi konieczność różnicowania ich od strept. acidi lactici Grotenfeldt'a. Ścisłe rozpoznanie możliwem jest za pomocą kultur i specyalnych prób biologicznych. Do bakteryoskopii imersyjnej zaleca się używanie większych powiększeń (naprz. ok. 4, im. $^1/_{18}$ Reichert) od zwykle stosowanych — wobec bardzo małych wymiarów niektórych gatunków.

Cechy poszczególnych gatunków oraz zbliżonych, cz. różnicowe rozpoznanie wykonuje się jak następuje:

Paciorkowce chorobotwórcze: strept mastitidis sporad. Guillebeau, str. pyogenes Rosenbach, str. mucosus Binaghi, str. equi Schütz i szereg modyfikacyi paciorkowców chorobotwórczych nie zawsze można odróżnić od niechorobotwórczych, naprz. od paciorkowców kwasu mlekowego (strept. acidi lactici Grotenfeldt, str. lacteus Schroeder, str. lactis Kruse) lub paciorkowców z jamy ustnej i kiszek (niechorob. streptoc. lacticus, synon. strept. Güntheri i lactococcus), bądź też chorob. strept. enteritidis.

Jakkolwiek różnicy zasadniczej niema, i najbardziej zawodne są szczepienia zwierząt, to jednak większość paciorkowców chorob. posiada własności hemolityczne na płynnych i stałych podłożach z krwią ludzką lub króliczą, a paciork. kwasu mlekowego wytwarzają szybciej i więcej kwasu, co z łatwością da się uwydatnić na podłożach z kredą (słabo-zasadowe podłoże agarowe z dod. 2% cukru mlecznego lub gronowego i 5 kropel wyjałowionej wodnej zawiesiny kredy). Naokoło kolonij, produkujących kwas, wytwarza się przezroczysty pierścień. Mleko kwaśnieje i ścina się w ciągu 24 g. w 37°C. Biorąc więc pod uwagę możliwe wyjątki, uznać trzeba za *paciorkowce ropotwórcze* takie, które *towarzyszą ropie w osadzie mlecznym, a w hodowlach płytkowych powodują hemolizę w agarze z krwią; za paciorkowce kwasu mlekowego te, które wytwarzają przezroczyste pierścienie w agarze*

z mlekiem i kredą pod wpływem wytwarzanego kwasu, lecz nie hemolizują. Do wyosobniania i różnicowania paciorkowców kwasu mlekowego można też używać specyalnych podłóż (kredowe podłoże Beijerincka, kazeinowe podłoże Mac-Donella lub serowo-agarowe Boekhout i Ott de Vries). Według *Gminder'a* (51), bardzo rzadko normalne paciorkowce kwasu mlekowego hemolizują, przeważnie nie posiadają własności hemolitycznych, chorobotwórcze stale hemolizują. W pewnym wypadku, gdy niemożna rozstrzygnąć sprawy morfol. i w kullarach (dośw. na zwierzętach zawodzą), należy wykonać próbny udój w warunk. aseptycznych i taką próbę zbadać.



Rys. 93.
Hemoliza gronkowców i paciorkowców chorobotwórczych na płytce agarowej z krwią ludzką (fot. własna).

Gronkowce chorobotwórcze różnią się od wielu innych gatunków ziarniaków, grupujących się też w grupkach - gronkach, następującemi cechami: 1) barwią się w. Grama (Gram +), jak zresztą i większość niechorobotw.; 2) rozrzedzają żelatynę w pokojowej t°; 3) aglutynują się pod wpływem wysoko - aglutynującej surowicy królików, uodpornionych przez wielokrotne szczepienie dożylne zabitych lub osłabionych hodowli (w zawiesinie) gronkowców chorob. złocistych i białych, wyosobnionych z ropni i wogóle z ognisk chorobotwórczych; podczas gdy szczepy niechorobotwórcze nie aglutynują się bądź wcale, bądź tylko w większej koncentracyi surowicy: aglutynacya gronkowcowa wykonuje się na płytkach sposobem Pröschera; 4) hemolizują krew ludzką i króliczą na płytkach agarowych z krwią szybko, w ciągu 24 g., podczas gdy niechorob. nie hemolizują lub działają słabo — po upływie 3 dni i dłużej, a peptonizują żelatynę dopiero po kilku tygodniach; 5) większość chorobotw. gronkowców w małym stopniu zmienia serwatkę lakmusową, saprofyty zaś powodują przeważnie wybitniejsze zmiany reakcyi — kwaśną lub zasadową; 6) próba Dreyera (52): szczepienie zwierząt do stawu kolanowego minimalną ilością kultury (1—2 krople 24 godz. hodowli buljonowej) powoduje w ciągu doby obrzmienie

z upośledzeniem ruchów; po kilku dniach — po otworzeniu stawu— wybitne cechy ropnego zapalenia — pod wpływem gronkowców chorobotwórczych (53). Łatwiejszą do praktycznego zastosowania jest wewnątrzskórna próba *Kasahava* (54).

Aglutynacya spos. Pröschera (na płytkach), tj. sklejanie bakteryj wyosobnionych pod wpływem surowicy zwierząt, uodpornionych gronkowcami chorobotwórczemi.

Hemoliza na płytkach krwistych: na agarze z krwią (p. rys. 93) wytwarzają się naokoło kolonij gronkowców i paciorkowców chorobotwórczych przejrzyste koła lub w razie większej liczby kolonii przejrzysty pas z obu stron, jak na załączonej fotografii.

Próba z serwatką lakmusową, cz. próba Petruschky'ego. Mleko ogrzewa się do 50°, dodaje wody aa, i osadza sernik kwasem solnym lub roztworem $CaCl_2$; po odsączeniu osadu, pozostałą serwatkę zobojętnia się sodą, wyjaławia do 2^h w parze, przesącza, koryguje odczyn, dodaje jałowego nastoju lakmusu aż do zabarwienia blado-fioletowego. Hodowla czysta, zaszczepiona w tem podłożu, zmienia barwę pod wpływem wytwarzanego kwasu.

Próba Dreyera (stawowa): Z 24 godzinnej hodowli bulionowej wprowadza się kilką kropel wyjawioną szpryca Pravaza do stawu kolanowego królika po uprzedniem odkażeniu skóry i z zachowaniem ostrożności aseptycznych: objawy zapalne powodują tylko szczepy chorobotwórcze.

Próba Kasahava: Na pewnej części powierzchni brzusznej świnki lub królika usuwa się szerść zapomocą depilacyi lub wodorosiarczku wapniowego, obmywa miejsce eterem i wykonuje powierzchowną injekcyę wewnątrzskórną z pomocą szprycy i cienkiej igły o krótko zaostrzonym końcu—na wzór doskórnej tuberkulinowej próby Romera. Do wstrzykiwań stosuje się małe ilości (0.05—0.1—0.2 do 1.0) 24^h hodowli bulionowej. Po 24^h wytwarza się pryszcz w postaci pustuły, otoczony czerwoną obwódką, po dalszych 24^h odczyn się wzmaga, po kilku dniach pustuła samoistnie pęka, a po kilku tygodniach goi się (krostowaty strup). *Ten sposób*, w. Kasahava, *nadaje się* nietylko do badania gronkowców, ale *także innych ropotwórczych drobnoustrojów* (paciorkowców, laseczników ropy błękitnej).

Według *Geisse'go* (55), saprofytujące gronkowce w ustroju zwierząt naprz. w woreczkach kolodiumowych, mogą przeistoczyć się w chorobotwórcze, a biały gronkowiec nabrać cech złocistego (staph. aureus).

Z pośród innych bakteryj ropotwórczych, szkodliwych dla ludzi, należy w badaniach sanitarnych nabiału uwzględnić możliwość nast. gatunków: b. coli com., b. lactis aerogenes, b. proteus vulgaris, b. en-

teritidis sporogenes, grupa bakteryj peptonizujących Flügge'go i beztlenowce kwasu masłowego. Te ostatnie gatunki mogą być nietylko w mleku, zawierającem ropę, ale i *w mleku bez ropy*. Że zapalenie jelit u konsumentów pod wpływem zakażonego mleka mogą spowodować różne gatunki bakteryj, wiadomo z badań wielu autorów: ten sam skutek mogą wywołać *paciorkowce* (*J. Brudziński*, *M. Beck*), laseczniki okrężnicy (bact. coli comm.), i grupa bakteryi peptonizujących, co i beztlenowce (bact. enteritidis Kleini, bac. butyricus i in.), według spostrzeżeń *Husemann'a*, *Klein'a* i in., oraz bact. lactis aerogenes (śmiert. przyp.—spostrzeżenia *Hirschbruch i Ziemann* 56), który po wstrzyknięciu do gruczołu mlecznego powoduje zapalenie (*Gilruth* 57).

W r. 1911 w Szlezwik-Holsztynie i Holandyi grasowała epizoocya złośliwego zapalenia wymion, t. zw. *pyobacillosis mammae* (Holendrzy nazywają „Wrang"). Ropa jest w tem cierpieniu śluzowo-krwista i zawiera pęcherzyki gazu. Przyczyną jest *bac. pyogenes*, który może spowodować wtórne ogniska w różnych narządach i nawet zakażenie ogólne (58).

Po zaszczepieniu osadu mlecznego na płytki z agarem krwistym, podłoża Drigalskiego i Endo, po 24 godzinach w t° 37° C. otrzymuje się wzrost w postaci kolonij, które różnicuje makro—i mikroskopowo, sprawdza na preparatach niebarwionych świeżych lub w kropli wiszącej ruchy i na barwionych metodą Gram'a. Jeżeli wygląd kolonij i cechy morfologiczne bakteryj nasuwają podejrzenie na jeden z powyższych gatunków, zwłaszcza *jeżeli tych podejrzanych kolonij jest dużo*!— wyosobnia się w czystej hodowli i różnicuje według ogólnych metod bakteryologicznych.

II. Badania fizyczne i chemiczne mleka.

10. **Ciężar właściwy mleka i serwatki** oznaczamy zapomocą piknometru, wagi Westphal'a albo areometru, t. zw. laktodensimetru. Chcąc oznaczyć ciężar właściwy, wlewamy po ściankach (aby nie wpędzać pęcherzyków powietrza) dokładnie wymieszane mleko do suchego cylindra takiej objętości, żeby areometr mógł w nim swobodnie pływać i pogrążamy suchy laktodensimetr. Kreska, którą przecina powierzchnia mleka, wskazuje nam ciężar właściwy. Ponieważ areometry są zwykle kalibrowane w temp. 15° C., w tej też t° należy również wykonywać pomiary, albo wprowadzać odpowiednią poprawkę, jeżeli temperatura mleka badanego jest inna. O ile temperatura jest nizka, to na każdy stopień poniżej 15° C. odejmujemy 0.0002, o ile zaś wyższa—to dodajemy powyższą cyfrę. Naprz.:

areometr wskazuje	1.0312	przy 11.5°C.	areometr wskazuje	1.0300	przy 18°C.
poprawka	1.0312		poprawka	1.0300	
	—0.0007			+ 0.0006	
ciężar właściwy =	1.0305	przy 15°C.	ciężar wł. —	1,0306	przy 15° C.

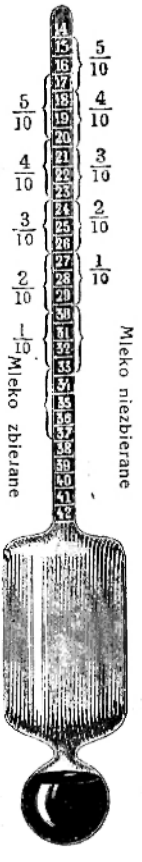
Niżej umieszczona tablica służy do obliczania ciężaru właściwego mleka o temperaturze normalnej. Wobec tego, że ciężar właściwy mleka zależy nietylko od zawartości tłuszczu i wody, wszelkie areometry, wykazujące, prócz ciężaru, zawartość tłuszczu lub domieszkę wody, nie są miarodajne, nie należy więc się niemi posługiwać (jak naprz. przedst. na rys. 94).

W razie małej ilości badanego mleka, ciężar wł. określa się albo piknometrycznie, albo według sposobu, stosowanego w badaniu krwi i zalecanego przez *Kreidl'a i Lenk'a* (59): jedna kropla mleka wpuszcza się do mieszaniny, mającej ciężar zbliżony do mleka, naprz. benzol—chloroform, albo benzol—czterochlorek węgla, albo cumol — bromoform. W razie opadnięcia lub wzniesienia się kropli, dolewa się lżejszego lub cięższego płynu, aż kropla będzie w zawieszeniu: ciężar mieszaniny równa się ciężarowi zawieszonej kropli.

Mleko całkowite, niezbierane, posiada ciężar 1.029—31, rzadziej 28 lub 32, zafałszowane wodą 24—28, zbierane 1.032—38, a zbierane i fałszowane wodą ma ciężar mleka normalnego. W tym ostatnim wypadku więc laktodensimetr nie wykrywa zafałszowania.

Ciężar właściwy serwatki mlecznej różni się, zależnie od tego, czy wydzieloną jest zapomocą kwasu octowego, czy chlorku wapnia. Do 100 ctm.³ mleka dodaje się kroplami, ciągle mieszając, 2 ctm.³ 20% kwasu octowego i stawia się w zamkniętem naczyniu na 10 minut w kąpieli wodnej, w t° 75—80° C., poczem w razie potrzeby uzupełnia się ubytek wody do pierwotnej objętości i przesącza przez podwójny filtr. Przesącz powinien być zupełnie przezroczysty. Według *Serger'a*, dodaje się tylko 0.4 ctm. kwasu octowego, ogrzewa 2 godziny do 50—70° i przed filtrowaniem ochładza na lodzie.

Oddzielenie serwatki zapomocą chlorku wapnia: Do 100 ctm.³ mleka wlać trzeba 0.83 ctm.³ roztworu chlorku wapnia o ciężarze właściwym



Rys. 94.
Laktodensimetr Quevenne'a do oznacz. cięż. wł. mleka.

Tablica poprawek wskazań laktodensimetru.

Stopnie laktodensimetru	CIEPŁOTA MLEKA WEDŁUG CELSIUSZA										
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	a. MLEKO PEŁNE.										
20	19.3	19.4	19.5	19.6	19.8	**20**	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
21	20.3	20.4	20.5	20.6	20.8	**21**	21.2	21.4	21.6	21.8	22.0
22	21.3	21.4	21.5	21.6	21.8	**22**	22.2	22,4	22.6	22.8	23.0
23	22.3	22.4	22.5	22.6	22.8	**23**	23.2	23,4	23.6	23.8	24.0
24	23.3	23.4	23.5	23.6	23.8	**24**	24 2	24.4	24 6	24.8	25.0
25	24.2	24.3	24.5	24.6	24.8	**25**	25.2	25.4	25.6	25.8	26.0
26	25.2	25.3	25.5	25.6	25.8	**26**	26.2	26.4	26.6	26.9	27.1
27	26.2	26.3	26.5	26.6	26.8	**27**	27.2	27.4	27.6	27.9	28.2
28	27.1	27.2	27.4	27.6	27,8	**28**	28.2	28,4	28.6	28 9	29.2
29	28.1	28.2	28.4	28 6	28.8	**29**	29.2	29.4	29.6	29.9	30.2
30	29.0	29.2	29.4	29.6	29.8	**30**	30.2	30.4	30.6	30.9	31.2
31	30.0	30.2	30.4	30.6	30.8	**31**	31.2	31.4	31.7	32.0	32.3
32	31.0	31.2	31.4	31.6	31.8	**32**	32 2	32.4	32.7	33.0	33.3
33	32 0	32.2	32.6	32.6	32.8	**33**	33.2	33.4	33.7	34.0	34.3
34	32.9	33.1	33.5	33.5	33.8	**34**	34 2	34.4	34.7	35.0	35.3
35	33.8	34.0	34.2	34.4	34.7	**35**	35.2	35.4	35,7	36.0	36.2

Stopnie laktodensimetru	CIEPŁOTA MLEKA WEDŁUG CELSJUSZA										
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	b. MLEKO CHUDE.										
25	24.3	24.4	24.5	24,6	24.8	**25**	25.1	25.2	25.4	25.6	25.8
26	25.3	25.4	25 5	25.6	25.8	**26**	26.1	26.3	26.5	26.7	26.9
27	26.3	26.4	26.5	26.6	26.8	**27**	27.1	27.3	27.5	27.7	27.9
28	27.3	27.4	27.5	27.6	27.8	**28**	28.1	28.3	28.5	28.7	28.9
29	28.3	28.4	28.5	28.6	28.8	**29**	29.1	29.3	29.5	29.7	29.9
30	29.3	29.4	29.5	29.6	29 8	**30**	30.1	30.3	30.5	30.7	30.9
31	30.3	30.4	30.5	30.6	30.8	**31**	31.2	31.4	31.6	31.8	32.0
32	31.3	31.4	31.5	31.6	31.8	**32**	32.2	32.4	32.6	32.8	33.0
33	32.3	32.4	32.5	32.6	32 8	**33**	33 2	33.4	33.6	33.8	34.0
34	33.3	33.4	33.5	33.6	33.8	**34**	34.2	34.4	34.6	34.8	35.0
35	34.2	34.3	34.4	34.6	34.8	**35**	35.2	35.4	35.6	35.8	36.0
36	35.2	35.3	35.4	35.6	35.8	**36**	36 2	36 4	36.6	36.9	37.1
37	36,2	36.3	36.4	36.6	36.8	**37**	37.2	37.4	37.6	37.9	38.2
38	37.2	37.3	37.4	37.6	37.8	**38**	38.2	38.4	38.6	38.9	39.2
39	38.2	38.3	38.4	38.6	38.8	**39**	39,2	39.4	39.6	39.9	40.2
40	39.1	39.2	39.4	39.6	39.8	**40**	40.2	40.4	40.6	40.9	41.2

1.375, skłócić i po założeniu długiej 22 ctm. rurki ochładzającej ogrzewać w wodzie wrzącej na kąpieli, następnie ostudzić w zimnej wodzie, oddzielić serwatkę i przesączyć. Oznacza się ciężar właściwy przesączu. Serwatka, wolna od ciał białkowych, t. zw. „tetraserum II" otrzymuje się zapomocą czterochlorku węgla (*Pfyl i Turnau* 60) i służy do oznaczania ciężaru wł. peptonu, cukru, środków konserwujących, refrakcyi i polarimetryi.

Ciężar właściwy serwatki mlecznej jest bardziej stałym od ciężaru mleka i wynosi od 1.027—1.030. W razie domieszki 10% wody, ciężar ten obniża się o 0.001 do 0.0035. Według *Leschoevr'a*, ciężar właściwy serwatki wynosi: mleka niezbieranego 1030, rozcieńczonego 10% wody—1027.5; przy 20% wody—1025.1; przy 30%—1023. Przez podniesienie się temperatury serwatki o 1° C. ciężar jej zmniejsza się o 0.00032, czyli 0.32 stopnie laktodensimetru.

Zwrócić należy uwagę na różnicę ciężarów wł. między mlekiem a serwatką: różnica ta stoi w pewnym związku ze sztuczną domieszką wody, jak wiadomo z doświadczeń *Teichert'a* (35), zestawionych w następującej tablicy (str. 410).

Ciężar wł. serwatki z mleka nierozcieńczonego, po wydzieleniu jej kwasem octowym, nie może być niższy od 1.0270, co też znajduje potwierdzenie w tablicy *Teichert'a* (*Radulescu*). Serwatka samoistnie ściętego mleka posiada wyższy ciężar od serwatki, otrzymanej zapomocą kwasu octowego; wydzielona z udziałem podpuszczki najmniej nadaje się do oznaczenia ciężaru wł. (66). Isnieje specyalny laktodensimetr *Poda* (67) do małej objętości mleka, zwłaszcza do ciężaru wł. serwatki.

Przed oznaczeniem ciężaru właść. niezbyt dawno ściętego mleka, należy skrzep rozcieńczyć zapomocą amoniaku w stosunku 10 ctm. ostatniego na 100 ctm. sz. mleka i pozostawić w dobrze zamkniętej kolbce Erlenmeyera na przeciąg 1 godziny. Po upływie tego czasu oznacza się ciężar zapomocą wagi hydrostatycznej. Do obliczenia służy nast. formuła (*Weibull*):

$$s = \frac{(C \times s^2) - (B \times s^1)}{A},$$

w której A oznacza objętość mleka kwaśnego, s—ciężar wł., B—objętość amoniaku, s^1—jego ciężar właściwy, C objętość mieszaniny mleczno-amoniakalnej i s^2 jej ciężar wł.; C = A+B. Naprz.: jeżeli A=100, B = 10, C=110 ctm. sz., s^1=0.960, s^2=1.0240, to s=1.0304. Próba *Weibull'a*, jak sprawdzili *Eichloff*, *Schrott-Fiechtl* i *Klein* (Milch-Ztg, 1895—1896), odpowiada swemu przeznaczeniu. Według *Teichert'a*

Tablica Teichert'a: stosunek ciężaru wł. mleka do ciężaru wł. serwatki.

I Mleko bez domieszki wody					II Mleko z domieszką wody					
Ciężar wł. mleka przy + 15° C.		Ciężar wł. serwatki przy 15° C. wydzielonej za pomocą:			Rozcieńczenie wodą	Ciężar wł. mleka przy 15° C.		Ciężar wł. serwatki przy 15° C. wydzielonej za pomocą:		
laktodensimetr	waga Westphala	podpuszczki	kw. octowego	samoist. ścinania	domieszk. wody w %	laktodensimetr	waga Westphala	podpuszczki	kw. octowego	samoist. ścinania
32.9	32.4	29.5	30.4	31.1	10	30.1	29.6	27.8	29.0	28.7
31.2	30.6	29.2	30.0	29.6	10	28.5	27.9	26.9	27.7	27.1
31.6	31.2	29.3	29.9	29.3	15	27.8	27.6	24.7	25.0	24 2
31.5	31.0	28.4	28.6	28.0	15	27.6	27.0	24.7	25.3	23.6
29.2	28.9	26.5	27.5	27.2	20	24.7	24.2	22.5	23.5	23.1
31.7	31.5	28.8	29.0	29.0	20	26.5	26.5	23.4	25.4	24.1
33.4	33.2	28.8	29.7	28.8	25	26.9	26.6	22.4	23.5	22.1
33.6	33.4	29.0	30.4	29.4	25	27.0	26.8	23.0	23.6	22.6
31.0	30.5	26.7	28 5	28.4	30	24.1	23.6	21.0	22.6	22.1
32.4	32.3	29.6	30.6	29.9	30	25.4	25.2	22.4	23.4	23.0
33 1	33.4	29.3	30.0	29.6	35	25.4	25.4	22.0	23.7	21.2
33.8	33.9	29.0	30.8	30.4	35	25.8	25.7	21.4	23.4	22.6
33.0	32.9	27.6	29.3	28.4	40	—	24.0	20.2	22 5	20 2
30.3	30.3	27.8	29.3	28.3	40	—	21 7	19.7	20.3	20.3
34.7	34.6	29.7	32.6	30.9	45	—	24.3	20.9	22.8	21.3
31.2	31.3	28.3	30.2	29.6	45	—	21.6	19.1	20.4	20.3
31.9	31.8	28.1	29.9	28.9	50	—	21.6	18.3	19.8	18.9

Liczba refrakcyi z ciężaru właśc. serwatki.

Liczba refrakcyi	Ciężar właściwy	Liczba refrakcyi	Ciężar właściwy	Liczba refrakcyi	Ciężar właściwy
42.0	1.0290	38.0	1.0250	34.0	1.0210
41.9	1.0289	37.9	1.0249	33.9	1.0209
41.8	1.0288	37.8	1.0248	33.8	1.0208
41.7	1.0287	37.7	1.0247	33.7	1.0207
41.6	1.0286	37.6	1.0246	33.6	1.0206
41.5	1.0285	37.5	1.0245	33.5	1.0205
41.4	1.0284	37.4	1.0244	33.4	1.0204
41.3	1.0283	37 3	1.0243	33.3	1.0203
41.2	1.0282	37.2	1.0242	33.2	1.0202
41.1	1.0281	37.1	1.0241	33 1	1.0201
41.0	1.0280	37.0	1.0240	33.0	1.0200
40.9	1.0279	36.9	1.0239	32.9	1.0199
40.8	1.0278	36 8	1.0238	32.8	1.0198
40.7	1.0277	36.7	1,0237	32.7	1.1197
40.6	1.0276	36.6	1.0236	32.6	1.0196
40,5	1 0275	36.5	1.0235	32.5	1.0195
40.4	1.0274	36.4	1.0234	32.4	1.0194
40.3	1.0273	36.3	1.0233	32.3	1.0193
40.2	1.0272	36.2	1.0232	32.2	1.0192
40.1	1.0271	36.1	1.0231	32.1	1.0191
40.0	1.0270	36.0	1.0230	32.0	1.0190
39.9	1.0269	35.9	1.0229	31.9	1.0189
39.8	1.0268	35.8	1.0228	31.8	1.0188
39.7	1.0267	35.7	1.0227	31.7	1.0187
39.6	1.0266	35.6	1.0226	31.6	1.0186
39.5	1.0265	35.5	1.0225	31.5	1.0185
39.4	1.0264	35.4	1.0224	31.4	1.0184
39.3	1.0263	35.3	1.0223	31.3	1.0183
39.2	1.0262	35.2	1.0222	31.2	1.0182
39.1	1.0261	35.1	1.0221	31.1	1.0181
39.0	1.0260	35.0	1.0220	31.0	1.0180
38.9	1.0259	34.9	1.0219	30.9	1.0179
38.8	1.0258	34.8	1.0218	30.8	1.0178
38.7	1.0257	34.7	1.0217	30.7	1.0177
38.6	1.0256	34.6	1.0216	30.6	1.0176
38.5	1.0255	34.5	1.0215	30.5	1.0175
38.4	1.0254	34.4	1.0214	30.4	1.0174
38.3	1.0253	34.3	1.0213	30.3	1.0173
38.2	1.0052	34.2	1.0212	30.2	1.0172
38.1	1.0251	34.1	1.0211	30.1	1.0171

(l. c. str. 46), obliczenie s daje przec. zbyt wysoką cyfrę o 1°=0.001. Ten ostatni autor zaleca stosować nie 10, lecz 20 ctm. sz. amoniaku w daleko posuniętych stopniach kwaśnienia.

Samo przez się oznaczanie ciężaru właść. nie daje podstawy do stwierdzenia zafałszowania mleka—bez równoczesnego oznaczenia tłuszczu i suchej substancyi.

Liczba refrakcyi. Do 30 ctm. sz. mleka dodaje się 0.25 ctm. sz. roztworu chlorku wapniowego o cięż. wł. 1.1375, po skłóceniu ogrzewa przez 15 min. na kąpieli wodnej, sączy i określa współczynnik załamania światła refraktometrem *Abbe*'go.

W braku refraktometru można liczbę refrakcyjną oznaczyć według powyższej tablicy (*Eckermann-Wiegner*) na mocy ciężaru właściwego serwatki, wydzielonej przez chlorek wapnia.

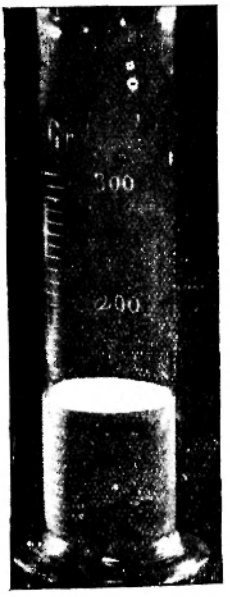
Własności refraktometryczne serwatki mleka, otrzymanej sposobem *Ackermann'a* przy użyciu zgęszczonego chlorku wapniowego, badane zapomocą nowego refraktometru rurkowego *Zeiss'a*, są bardzo wygodną metodą dla stwierdzenia w mleku dodatku wody. Według *Alpers'a* (61), wartości refraktom. mleka wahają się jednak w d. znacznych granicach w mleku normalnem. Nie należy przeto wartości tej metody przeceniać: na zasadzie jej można tylko podejrzywać małą domieszkę wody do mleka. Według Alpers'a, waha się refrakcya serwatki krowiej w 17.5° C. między 35.8 a 41.3° stopniem, w mleku mieszanem wahania są znacznie mniejsze i cyfra refr. przec.=39.11°. Między ciężarem właściwym serwatki a liczbą refrakcyi — jak udowodnił *Ackermann* (62) — istnieje ścisły związek. W serwatce, wydzielonej zapomocą kwasu octowego, *Bull* (63) określał refrakcyę w 20°, ciężar gatunk. w 15° C.: dodatek wody (10%) do mleka obniża pierwszą o 2.7, drugi o 0.0031. Porównując duńskie i syberyjskie masło, *Jörgensen* (64) stwierdził, że liczba refrakcyi pierwszego w 99.6% prób (na 11.690 badań) wynosi 1.4530 — 1.4564, największe wahania wynosiły 1.4525 i 1.4569, podczas gdy w syberyjskiem liczby refr. = 1.4521 do 1.4574. Mleko kozie wykazuje niższą refrakcyę—między 34.7 a 40.3°, średnio 38°.

Odsetka śmietanki. Oznaczanie odsetki śmietanki czyli *kremometria* nie jest wprawdzie próbą naukową, ma jednak praktyczne, nieraz i sądowo - sanitarne zastosowanie. Dobre mleko wydziela w chłodnem miejscu w ciągu 24 godzin 8 do 15 (według *Teichert'a*, 10—14%) % śmietanki; na wynik jednak wpływa t° i forma naczynia, stopień napęcznienia sernika i wielkość kulek tłuszczowych.

Jako kremometr—służyć może zwykły szklany cylinder z podziałką (rys. 95) lub też t. zw. kremometr Chevalier (rys. 96) z po-

działką na 100 ctm. sz. Przyspieszyć wydzielanie się śmietanki można przez użycie naczyń półkulistych (*Krocker*), zastosowanie siły odśrodkowej (*Lefeldt, Fjord* i *Berg*) lub też przez dodatek 1% ługu sodowego według *Quesneville'a* (t. zw. alkalikremometria). Jak udowodnił ostatni, śmietanka wydziela się równomierniej i szybciej po dodaniu ługu do mleka i ustawienia kremometru na 12 godz. w kąpieli wodnej w 40° C.

Wielu badaczów uważa zarówno oznaczanie % śmietanki, jak i optyczne próby oznaczania tłuszczu w mleku za jednakowo niedokładne.



Rys. 95.
Odmierzanie śmietanki w zwykłym cylindrze.

Oznaczanie tłuszczu jest ważne do oceny mleka. Prócz prób optycznych, które mają wyłączne zastosowanie w charakterze prób rynkowych (p. niżej), w praktyce sanitarno-laboratoryjnej stosują się metody wagowe, areometyczne i najczęściej acidbutyrometryczne i bezkwasowe.

Metody wagowe. 20—25 grm. mleka odważa się w zważonej miseczce szklanej Hoffmeistera z cienkiego szkła, dosypuje się 10 grm. wyżarzonego piasku i 1 grm. wyżarzonego gipsu, mieszając pręcikiem. Po odparowaniu na kąpieli wodnej, rozmiażdża się w moździerzyku miseczkę wraz z zawartością, otrzymany proszek przesypuje do gilzy z bibuły odtłuszczonej, i ługuje się w ciągu 5 godzin eterem bezwodnym w przyrządzie Soxhleta. Po odpędzeniu eteru, tłuszcz w kolbce suszy się w t° 98° i waży.



Rys. 96.
Kremometr Chevalier'a.

Sposób Gottlieb-Röse'go. Do cylindra kalibrowanego pojemności 100 cm³ wlewamy kolejno 10 grm. mleka, 1 cm³ 10%-go amoniaku (c. wł. 0.96), 10 cm³ alkoholu 96%-go (c. wł. 0.812) i 25 cm³ eteru, skłócając mieszaninę po każdorazowem dodaniu odczynnika. Szyjkę cylindra zamykamy korkiem zwilżonym, skłócamy kilkakrotnie mieszaninę i dodajemy 25 cm³ eteru naftowego (p. wrz. 50—60°). Po skłóceniu

ponownem pozostawiamy całość w spokoju w ciągu 6 godzin. Po upływie tego czasu notujemy objętość warstwy eterowej i część jej zlewamy zapocą lewaru szklanego do kolbki zważonej. Po odparowaniu eteru, zawartość kolbki suszymy w suszarce w temp. 100°. chłodzimy w eksykatorze i ważymy.

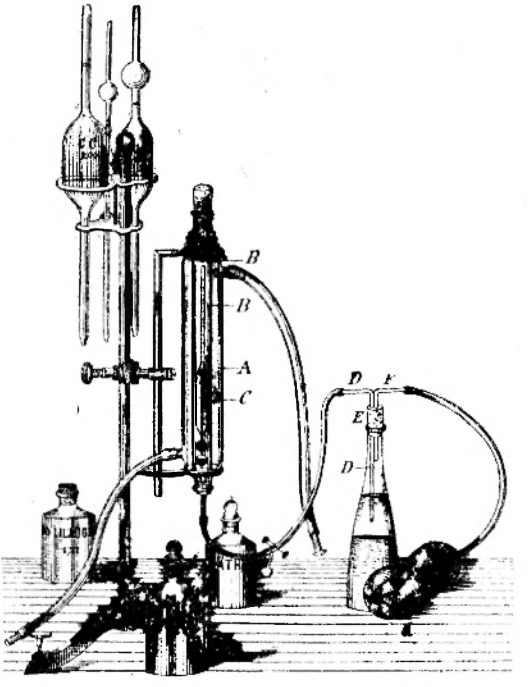
Obliczenie: wzięto 10 grm. mleka, objętość warstwy eterowej wynosiła 50 cm³, do kolbki zlano 40 cm³ i otrzymano 0.3 grm. tłuszczu, to:

$$\text{zawartość tłuszczu} = \frac{0.3 \times 50 \times 10}{40} = 3.75\%.$$

Do oznaczenia wagowego służy też przyrząd *Schmidta-Bądzyńskiego* i daje, według *Chmielewskiego*—wyniki równoznaczne z powyższą metodą wagową.

Próba areometryczna Soxhlet'a. Przyrząd (rys. 97, $^1/_8$ naturalnej wielkości) składa się z pipetek na 200, 60 i 10 ctm. sześć., naczynia D objętości 300 ctm. sześć., aerometru C, rurki B, otoczonej chłodnicą A. Do oznaczeń tłuszczu potrzebne są jeszcze: roztwór ługu potasowego (o ciężarze wł. 1.26—1.27, t.j. 400 grm. na 870 grm. wody); eter, nasycony wodą przez skłócanie z tą ostatnią, czysty eter i naczynie większe z wodą o t° 17—18° C. Podlegające badaniu mleko niezbierane w ilości 200 ctm. sz. nalewa się do naczynia D, dodaje się do tegoż 10 ctm. sz. ługu potasowego, skłóca, oraz specyalną pipetą 60 ctm. sz. eteru, nasyconego wodą; wszystkie te płyny powinny mieć t° 17—18° C. Następnie naczynie D zatyka się zwyczajnym korkiem i silnie skłóca w ciągu $^1/_4$—1 godziny co $^1/_2$ minuty, wstrząsając głównie w kierunku pionowym i zanurzając w przerwach do naczynia z wodą. W górnej części naczynia D zbiera się przejrzysta warstwa tłuszczowo-eterowa, co można przyspieszyć zapomocą specyalnej do tego celu wirówki. Na miejsce zwyczajnego korka wstawia się korek E z rurkami i łączy poszczególne części przyrządu, jak wskazano na rys. 97. Uprzednio umieszcza się w suchej i czystej rurce B areometr C, w tym celu lekko się nachyla rurkę na statywie, w celu ujednostajnienia ciepłoty napełnia się chłodnicę A wodą o t° 17—18° C. w ten sposób, że dolną rurkę gumową zanurza się do wody, a górną wciąga się powietrze, po napełnieniu zaś obie rurki zamyka się zapomocą ściskaczów lub też łączy jedną z drugą. Naciskając piłkę G ostrożnie, wpędzamy płyn tłuszczowo-eterowy do B, zwracając uwagę, by wpędzić dostateczną ilość płynu: areometr pływać ma w nim swobodnie. Rurka D powinna kończyć się w warstwie przezroczystej, nie stykając się z warstwą dolną. Jeżeli areometr C przylgnie do ścianki B, odsuwa go się przez odpowiednie nachylenie aparatu na statywie. Areometr C, przeznaczony do mleka niezbieranego, zaopatrzony jest w podziałkę 66—43, co odpowiada cięż. wł. 0.766—0.743

przy $17^1/_2{}^0$ C., a dla chudego w podziałkę 43—21. Jeżeli umieszczony wewnątrz termometr wskazuje niżej 17.5°, to na każde 0.1° zmniejsza się o 0.1° cyfrę areometru; jeżeli wyżej ponad 17.5° C,, to na każde 0.1° dodaje się 0.1 do cyfry areometru. Po wprowadzeniu takiej poprawki odczytuje się % tłuszczu na załączonej tu tablicy (str. 416/7).



Rys. 97.
Przyrząd areometryczny Soxhlet'a
do oznaczania tłuszczu w mleku.

Po przetłoczeniu warstwy tłuszczowo-eterowej do B, należy rurę tę zatknąć korkiem, by zapobiedz ulatnianiu się eteru. Badając tłuste mleko, zawierające 5% tłuszczu, lub też śmietankę, należy próbkę uprzednio rozcieńczyć odpowiednio wodą; przy badaniu mleka ściętego, należy rozpuścić je w mocnym amoniaku i później dopiero oznaczać % tłuszczu. Gdy się bada mleko odtłuszczone, ubogie w tłuszcz, dodać należy na 200 ctm. sz. mleka 20—25 kropel lub 0.4 do 0.5 ctm. sz. roztworu mydlanego (stearynianu potasowego), przygotowanego w sposób następujący: 15 grm. masy, zeskrobanej ze świecy stearynowej, traktuje się 25 ctm^3. wyskoku i 10 ctm^3 ługu potasowego o cięż. wł. 1.27, ogrzewą na kąpieli wodnej do rozpuszczenia i dopełnia do objętości 100 ctm. sz. Roztwór ten mętnieje, stojąc w miejscu chłodnem, lecz wyjaśnia się przez ogrzanie do 30° C. Metoda Soxhleta obecnie nie jest stosowaną w badaniach praktycznych i sanitarnych.

Tablica Soxhleta.

(% na wagę tłuszczu podług cięż. wł. warstwy tłuszczowo-eterowej przy 17.5° C.)

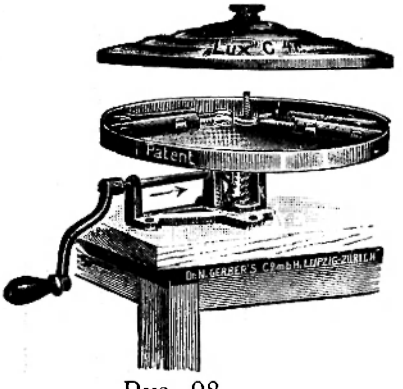
Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu
21.1	0	24,6	0.33	28	0.64	31.5	0 96	35	1.28	38.5	1.62	42	1 97
21.2	0.01	24.7	0.34	28.1	0.65	31.6	0.97	35.1	1.29	38.6	1.63	42.1	1.98
21.3	0.02	24 8	0.35	28.2	0.66	31.7	0.98	35 2	1.30	38.7	1.64	42.2	1.99
21.4	0 03	24.9	0.36	28.3	0.67	31.8	0.99	35 3	1.31	38.8	1.65	42.3	2 00
21.5	0 04			28.4	0.68	31.9	1.00	35 4	1.32	38.9	1.66	42.4	2.01
21.6	0.05	25	0.37	28.5	0.69	32	1.01	35.5	1.33	39	1.67	42.5	2:02
21.7	0.06	25.1	0.38	28.6	0.70	32.1	1.02	35.6	1.33	39.1	1.68	42.6	2.03
21.8	0.07	25.2	0.39	28.7	0.71	32.2	1.03	35.7	1.34	39.2	1.69	42.7	2 04
21.9	0.08	25.3	0.40	28.8	0.72	32.3	1.04	35 8	1.35	99.3	1.70	42.8	2.05
22	0.09	25.4	0.40	28.9	0.73	32.4	1.05	35.9	1.36	39.4	1.71	42.9	2 06
22.1	0.10	25.5	0.41	29	0.74	32.5	1.05	36	1.37	39.5	1.72	43	2.07
22 2	0.11	25.6	0.42	29.1	0,75	32.6	1.06	36.1	1.38	39.6	1.73	43.1	2 08
22.3	0.12	25.7	0.43	29.2	0.76	22.7	1.07	36.2	1.39	39.7	1.74	43.2	2.09
22.4	0:13	25.8	0.44	29.3	0 77	32.8	1.08	36.3	1.40	39.8	1.75	43 3	2.10
22.5	0.14	25.9	0.45	29.4	0:78	32.9	1.09	36.4	1.41	39.9	1.76	43.4	2.11
22.6	0.15	26	0.46	29.5	0.79	33	1.10	36 5	1.42	40	1.77	43:5	2.12
22.7	0.16	26.1	0,47	29.6	0.80	33.1	1.11	36.6	1.43	40.1	1.78	43.6	2 13
22.8	0.17	26.2	0.48	29.7	0 80	33.2	1.12	36.7	1.44	40.2	1.79	43.7	2.14
22.9	0.18	26.3	0.49	29.8	0:81	33.3	1.13	36.8	1.45	40.3	1.80	43 8	2.16
23	0.19	26.4	0.50	29.9	0.82	33.4	1.14	36.9	1.46	40.4	1.81	43 9	2.17
23.1	0:20	26.5	0.50	30	0.83	33,5	1.15	37	1.47	40.5	1.82	44	2.18
23.2	0.21	26.6	0.51	30 1	0.84	33.6	1.15	37.1	1.48	40.6	1.83	44.1	2.19
23.3	0.22	26.7	0.52	30.2	0.85	33.7	1.16	37 2	1.49	40.7	1.84	44.2	2.20
23.4	0.23	26.8	0.53	30.3	0.86	33.8	1.17	37.3	1.50	40.8	1.85	44.3	2.22
23.5	0.24	26.9	0.54	30.4	0.87	33.9	1.18	37.4	1.51	40.9	1.86	44.4	2:23
23.6	0.25	27	0.55	30.5	0 88	34	1 19	37.5	1.52	41	1.87	44 5	2.24
23.7	0.25	27,1	0.56	30.6	0.88	34.1	1.20	37.6	1.53	41.1	1.88	44,6	2.25
23.8	0.26	27.2	0.57	30.7	0.89	34.2	1.21	37.7	1 54	41.2	1.89	44.7	2 26
23.9	0.27	27.3	0.58	30,8	0.90	34.3	1.22	37 8	1.55	41.3	1.90	44 8	2.27
24	0.28	27.4	0.59	30.9	0.91	34.4	1.23	37 9	1.56	41.4	1.91	44.9	2.28
24.1	0.29	27.5	0.60	31	0.92	34 5	1.24	38	1.57	41.5	1.92	45	2.30
24.2	0.30	27.6	0.60	31.1	0.93	34.6	1.24	38.1	1 58	41.6	1.93	45.1	2.31
24.3	0.31	27.7	0.61	31.2	0.94	34.7	1.25	38.2	1.59	41.7	1.94	45.2	2.32
24 4	0.32	27.8	0.62	31.3	0.95	34.8	1.26	38.3	1.60	41.8	1.95	45.3	2.33
24 5		27 9	0.63	31.4	0.95	34.9	1.27	38.4	1.61	41.9	1.95	45.4	2.34

Tablica Soxhleta (ciąg dalszy).

Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu	Ciężar wł.	% tłuszczu
45.5	2.35	49	2.76	52.5	3.18	56	3.63	59.5	4.11	63	4.63
45.6	2.36	49.1	2.77	52.6	3.20	56.1	3.64	59.6	4.12	63.1	4.64
45.7	2.37	49.2	2.78	52.7	3.21	56.2	3.65	59.7	4.14	63.2	4.66
45.8	2.38	49.3	2.79	53.8	3.22	56.3	3.67	59.8	4.15	63.3	4.67
45.9	2 39	49.4	2.80	52.9	3.23	56.4	3.68	59.9	4.16	63.4	4.69
46	2.40	49.5	2.81	53	3.25	56.5	3.69	60	4.18	63.5	4.70
46.1	2.42	49.6	2.83	53.1	3.26	56.6	3.71	60.1	4.19	63.6	4.71
46.2	2.43	49.7	2.84	53.2	3 27	56.7	3.72	60.2	4.20	63.7	4.73
46.3	2.44	49.8	2.86	53.3	3.28	56.8	3.73	60.3	4.21	63.8	4.75
46.4	2.45	49.9	2.87	53.4	3.29	56.9	3.74	60.4	4.23	63.9	4.77
46.5	2.46	50	2 88	53.5	3.30	57	3.75	60.5	4.24	64	4.79
46.6	2:47	50.1	2.90	53.6	3.31	57.1	3 76	60.6	4.26	64.1	4.80
46.7	2.49	50.2	2.91	53.7	3.33	57.2	3.78	60.7	4.27	64.2	4.82
46.8	2 50	50.3	2.92	53.8	3.34	57.3	3.80	60.8	4.29	64.3	4.84
46.9	2.51	50.4	2.93	53.9	3.35	57.4	3.81	60.9	4.30	64.4	4.85
47	2.52	50.5	2.94	54	3.37	57.5	3.82	61	4 32	64.5	4.87
47.1	2.54	50.6	2.96	54.1	3.38	57.6	3.84	61.1	4.33	64.6	4.88
47.2	2 55	50.7	2.97	53.2	3.39	57.7	3.85	61.2	4.35	64.7	4.90
47.3	2.56	50.8	2.98	54.3	3.40	57.8	3.87	61.3	4.36	64.8	4.92
47.4	2.57	50.9	2.99	54.4	3.41	57.9	3 88	61.4	4.37	64.9	4.93
47.5	2.58	51	3.00	54.5	3.43	58	3.90	61.5	4.39	65	4.95
47.6	2.60	51.1	3.01	54.6	3.45	58.1	3.91	61.6	4.40	65.1	4.97
47.7	2:61	51.2	3 03	54.7	3.46	58.2	3.92	61.7	4.42	65.2	4.98
47.8	2·62	51.3	3.04	54.8	3.47	58.3	3.93	61.8	4.44	65.3	5.00
47.9	2.63	51.4	3.05	54.9	3.48	58.4	3.95	61.9	4.46	65.4	5.02
48	2.64	51.5	3.06	55	3.49	58.5	3.96	62	4.47	65.5	5.04
48.1	2.66	51.6	3.08	55.1	3.51	58.6	3.98	62.1	4.48	65.6	5.05
48.2	2.67	51.7	3.09	55.2	3 52	58.7	3.99	62.2	4.50	65.7	5.07
48.3	2.68	51.8	3.10	55.3	3.53	58.8	4.01	62.3	4.52	65.8	5.09
48.4	2.70	51.9	3.11	55.4	3.55	58.9	4.02	62.4	4.53	65.9	5.11
48.5	2.71	52	3.12	55.5	3.56	59	4.03	62.5	4.55	66	5.12
48.6	2.72	52.1	3 14	55.6	3.57	59.1	4.04	62.6	4.56		
48.7	2.73	52.2	3.15	55.7	3.59	59.2	4,06	62.7	4.58		
48.8	2.74	52.3	3.16	55.8	3.60	59.3	4.07	62.8	4.59		
48.9	2.75	52.4	3.17	55.9	3.61	59.4	4.09	62.9	4.61		

Próba acid-butyrometryczna Gerber'a. Zasada polega na rozpuszczeniu prawie wszystkich nietłuszczów mleka lub jego produktów w kwasie siarkowym o cięż. gat. 1.820—1.825 z małym dodatkiem alkoholu amylowego przy współdziałaniu wyższej temperatury i siły odśrodkowej: tłuszcz wydziela się na powierzchni w postaci przezroczystego jasnego roztworu. Wynik oznaczania tłuszczu w mleku pełnem według tej metody nie różni się od rezultatu analizy wagowej więcej nad ± 0.1% (badanie mleka odtłuszczonego daje gorsze wyniki).

Do oznaczania służą następujące przyrządy: wirówka, butyrometry, pipetki lub automaty, kąpiel wodna i odczynniki.

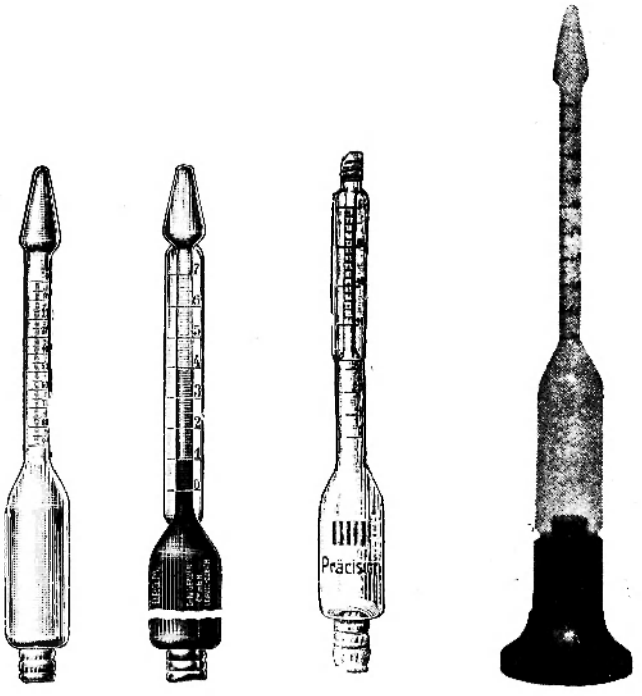


Rys. 98.
Wirówka do wydzielania tłuszczu
(Alfa-Nobel w Warszawie).

Z wirówek różnego systemu, najczęściej używa się centryfugi „Rapid" lub „Excelsior", w których można równocześnie oznaczać do 24 prób. Wirówka przyśrubowywa się, jak pokazuje rys. 98, do stołu, a po włożeniu wewnątrz do mosiężnych pochew butyrometrów, puszcza się ją w ruch zapomocą korby lub sznurka poruszając skośnie, prawą ręką na dół, lewa zaś porusza się w linii poziomej. Poruszając pasek szybko kilka razy co pół minuty, można wirówkę utrzymać w szybkim ruchu w ciągu potrzebnego czasu t. j. $2^1/_2$ do 3 minut. Próby w butyrometrach korkami na dół wkłada się do mosiężnych gilz w ten sposób, aby 2 butyrometry znajdowały się naprzeciwko siebie dla utrzymania równowagi wirówki. Przed włożeniem butyrometrów do gilz, nalewa się do połowy wysokości wody ciepłej o temperaturze około 80° C. Oznaczając tłuszcz w mleku chudem, wirowanie należy powtórzyć ze 3 razy, kąpiąc próby pomiędzy każdem centryfugowaniem w wodzie ciepłej 60—70° C. Zamiast paska lub korby używać można motoru wodnego, gazowego. elektrycznego i t. p.

Butyrometry o jednym otworze, t zw. normalne (rys. 99) lub precyzyjne (rys. 100—101) podzielone są na 90 równych stopni, z których każdy odpowiada 0.1% tłuszczu, a płaskie nowego typu mają 7 dużych, 70 mniejszych podziałek. Butyrometry znajdują się w specyalnej do tego celu podstawie (rys. 103). Do odmierzania 10 ctm. sz. kwasu siarkowego i 1 ctm. sz. alkoholu amylowego, służą pipetki zwykłe lub lepiej zaopatrzone w kulki (rys. 105—106, także automaty). Niezbędną

jest też kąpiel wodna, do ogrzewania do 60 - 70° C. skośnie leżących butyrometrów, co znacznie ułatwia wydzielanie się warstwy tłuszczowej. Pod ręką trzeba też mieć naczynie z wodą na wypadek oparzenia się kwasem, miskę porcelanową do składania pipetek, zapas korków gumowych, gąbkę i ściereczkę, areometry i cylindry do sprawdzania ciężaru gatunkowego odczynników i naczynia z lejkami, przeznaczone na zlewki z butyrometrów.



Rys. 99—102.
Butyrometry Gerber'a normalne i precyzyjne.

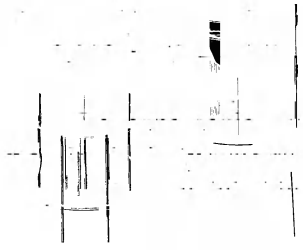
Niedawno zbudowane zostały nowe przyrządy (rys. 103—104), zapomocą których można skłócać równocześnie wszystkie butyrometry po nakryciu ich odpowiednią pokrywą oraz do ogrzewania.

Metoda acid-butyrometryczna Gerber'a wymaga dwóch odczynników, które muszą być co pewien czas kontrolowane, aby odpowiadały następującym warunkom:

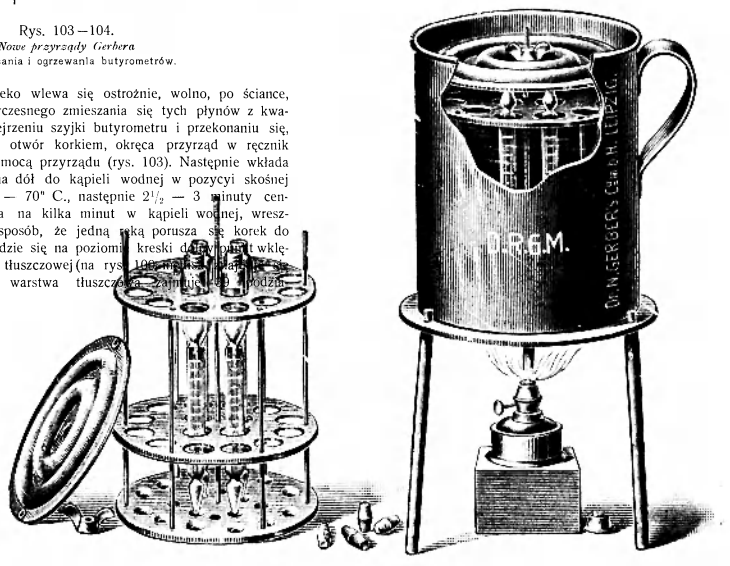
1) Kwas siarkowy bezbarwny, mocny, o ciężarze gatunkowym 1.820—1.825 w $t^0 + 15^0$ C., co odpowiada 90 — 91% czystego H_2SO_4, w naczyniu z hermetycznym korkiem szklanym (kontrola kwasu polega na określeniu ciężaru właściwego i miareczkowaniu 1 ctm. sz. kwasu, rozcieńczonego 100 ctm. sz. wody, w ten sposób, że do 10 ctm.

sz. tej mieszaniny dodaje się 1 ctm. sz. roztworu phenolphtaleiny i miareczkuje $^1/_4$ normalnym ługiem sodowym: prawidłowy kwas wymaga do wystąpienia czerwonego, nieznikającego zabarwienia około 13 ctm. sz. $^1/_4$ norm. ługu; 2) alkohol amylowy o ciężarze gat. około 0.815 do 0.818 w t° + 15° C. albo 95—96° Tral., o punkcie wrzenia 128—130° C.

Do oznaczenia tłuszczu w mleku całkowitem, niezbieranem, nalewa się do butyrometru 10 ctm. sz. kwasu siarkowego (zapomocą pipety, automatu lub biurety), 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 11 ctm.



Rys. 103—104.
Nowe przyrządy Gerbera
do skłócania i ogrzewania butyrometrów.

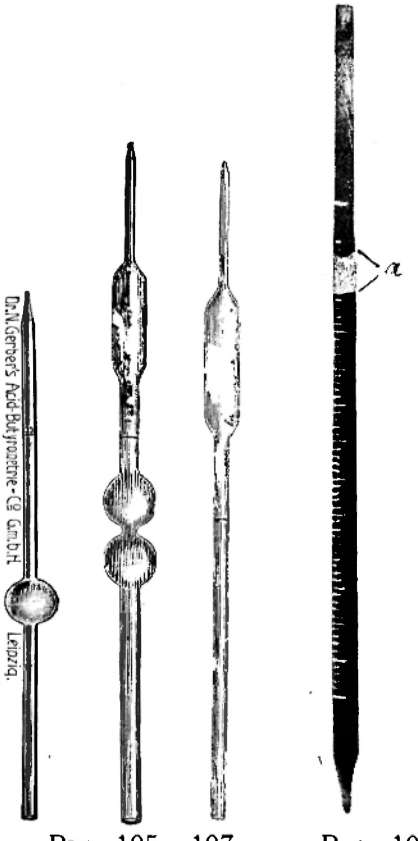


sz. mleka. Alkohol i mleko wlewa się ostrożnie, wolno, po ściance, w celu uniknięcia przedwczesnego zmieszania się tych płynów z kwasem siarkowym. Po obejrzeniu szyjki butyrometru i przekonaniu się, że jest suchą, zatyka się otwór korkiem, okręca przyrząd w ręcznik i skłóca w ręku lub zapomocą przyrządu (rys. 103). Następnie wkłada się butyrometr korkiem na dół do kąpieli wodnej w pozycyi skośnej lub pionowej o t° 69 — 70° C., następnie $2^1/_2$ — 3 minuty centryfuguje, znów zanurza na kilka minut w kąpieli wodnej, wreszcie odczytuje w ten sposób, że jedną ręką porusza się korek do tej pory, dopóki nie znajdzie się na poziomie kreski dolnego punktu wklęsłości (menisk) warstwy tłuszczowej (na rys. 104 [illegible] na kresce 3.9, czyli warstwa tłuszczowa zajmuje 3.9 podziału.

działek, czyli równa się 3.9% tłuszczu). Przez niedość szybkie i energiczne wstrząsanie butyrometrów następuje brunatne, niekiedy ciemno-fioletowe niepożądane zabarwienie warstwy tłuszczowej oraz tworzenie się osadu, utrudniającego dokładne odczytanie.

W braku butyrometrów tłuszcz wydzielić można w zwykłej probówce z pomocą tychże odczynników, odmierzyć objętość tłuszczu można następnie w zwykłej pipetce z podziałką na $^1/_{100}$, jak przedstawia rys. 108 (*Serkowski* 69).

Próba *Gerber'a* jest udoskonaleniem i połączeniem dwóch metod — Babcock'a oraz Leffmann-Beam'a: pierwszy z nich zastosował kwas siarkowy, ostatni wprowadził dodatek alkoholu amylowego. Istnieje cały szereg przyrządów i metod oznaczania tłuszczu, różniących się między sobą konstrukcyą wirówki i butyrometrów, oraz różnemi sposobami traktowania mleka, jakoto ługiem potasowym i kwasem octowym (przyrząd Thörner'a), kwasem siarkowym, mieszaniną kwasu solnego z alkoholem amylowym (przyrząd Leffmann-Beam'a) i t. d. Z pośród różnych tego rodzaju przyrządów i metod największem cieszą się rozpowszechnieniem metoda acidbutyrometryczna i nowa metoda bezkwasowa.



Rys. 105—107. Rys. 108.
Pipety do odmierzania mleka, alkoholu i kwasu, — 108 do tłuszczu.

Próba sinacidbutyrometryczna Sichler'a nie wymaga kwasu, a polega na traktowaniu mleka roztworami solnym i alkoholowym. Do tego celu używa się specyalnego butyrometru, otwartego z obu stron, do którego wlewa się 15 ctm. sz. roztworu solnego Sichler'a, 5 ctm. sz. dobrze wymieszanego mleka i wreszcie 1 ctm. sz. roztworu alkoholowego, zabarwionego na kolor czerwony, szmaragdowy lub niebieski i odpowiednio zabarwiającego wydzielający się na powierzchni tłuszcz. Płyny wlewa się do butyrometru zapomocą pipetek, które wprowadza się przez wązką, w skalę zaopatrzoną szyjkę butyrometru

i wypróżnia się je przez wydmuchiwanie. Po zatknięciu wązkiego otworu korkiem, skłóca się silnie, wstawia przyrząd do gorącej kąpieli (koreczek wyjąć). Tłuszcz wydziela się w szerokiej części, przez wkręcanie dużego gumowego korka przeprowadza do wązkiej szyjki przyrządu, zaopatrzonej w skalę i po powtórnej kilkominutowej kąpieli odczytuje się na skali zawartość tłuszczu. Dolny poziom warstwy tłuszczowej powinien znajdować się na zerze. W sprzedaży istnieją do oznaczania tłuszczu w. tego sposobu, prócz odczynników, kilka typów butyrometrów Sichler'a: pojedyncze, podwójnej wielkości oraz dokładniejsze z podziałką na $^1/_{100}$ procentu. Te ostatnie przyrządy składają się z dwu oddzielających się części, z których szersza oddzielnie podlega centryfugowaniu, poczem zakłada się część węższa ze skalą do odczytania wyniku.

Porównawcze oznaczenia tłuszczu według acid-butyrometrycznej i bezkwasowej metod wykonał *Dąbrowa-Szremowicz* w mleku odtłuszczonem z następującemi wynikami:

	Metoda Gottlieb-Rose	Metoda Gerbera	Sinacid-butyr.
1-a próba . .	0.21	0.18	0.20
2 „ . .	0.18	0.15	0.16
3 „ . .	0.18	0.15	0.18

Lotterhos (68) dochodzi do wniosku, że metoda Sichler'a nie ustępuje pod względem szybkości i dokładności metodzie Gerber'a: jako kriterium porównawcze, badacz ten zastosował analizę wagową i wykonał zgórą 160 oznaczeń tłuszczu w mleku niezbieranem, odtłuszczonem, kwaśnem, utrwalonem w różny sposób, oraz w śmietanie, odpowiednio rozcieńczonej. Różnica wyników obu metod była bardzo mała, wahała się bowiem od 0.005 do 0.04%.

Do oznaczeń tłuszczu metodą bezkwasową, zwaną w skróceniu *metodą „Sal"*, firma Hugershoff posiada proszek lub roztwór „Sal" i środek, rozpuszczający tłuszcz, t. zw. „butyol". Do zwykłego butyrometru Gerbera wprowadza się 11 ctm. sz. „Sal", 0.6 ctm. sz. „butyol" i 10 ctm. sz. dobrze wymieszanego mleka — wszystkie te płyny w jednakowej t° 15° C. Butyrometr zatyka się suchym korkiem, skłóca się silnie,wstawia do kąpieli wodnej ca. 45° C. na 3 minuty, wiruje takiż przeciąg czasu, wreszcie powtórnie ogrzewa w kąpieli wodnej i odczytuje na skali % tłuszczu.

W ostatnich czasach firma powyższa wprowadziła nowe przyrządy do oznaczania tłuszczu w mleku bez pomocy kwasu i ługu. Jest to metoda *Nowo-Sal*, opracowana przez *Wendler'a*, który do rozpuszczania nie-tłuszczów używa mieszaniny salicylanu i cytrynianu sodu, nie mającej własności żrących. Butyrometry do tej metody są nieco mniejsze, mleka bierze się tylko 9.7 ctm. sz. i ogrzewa do 45—50° C.

Wielu innych metod oznaczania tłuszczu w mleku nie przytaczam, wymienione bowiem metody — zwłaszcza wagowa, Gerbera i Sichlera zupełnie odpowiadają swojemu przeznaczeniu. Według badań *Rammstedt'a* (70), który porównywał różne metody oznaczania tłuszczu w mleku, jednakowo zgodne wyniki dają „Neo-Sal", Gottlieb-Röse i metoda kwasowa, podczas gdy próba „Sal" daje nieco wyższe cyfry.

Badania refraktometryczne. Do badania mleka refraktometr bywa obecnie stosowany przeważnie do określania współczynnika załamania światła surowicy. Refrakcya serwatki mlecznej wykazuje (*Witte* 71) różnicę 0.9—1.0 skali w mleku rozcieńczonym 5 do 25% wody. *Wollny* zastosował refraktometr do oznaczania tłuszczu, ale ponieważ przygotowanie wyciągu eterowego tłuszczu jest kłopotliwe, więc sposób ten nie znalazł szerszego zastosowania.

Sernik można również oznaczać sposobem refraktometrycznym, strącając go z pewnej określonej ilości mleka i rozpuszczając następnie w $^1/_{10}$ N. roztworze ługu. W przesączu od sernika można oznaczyć i cukier mleczny, według sposobu Wollny'ego.

Zawartość tłuszczu w śmietance i śmietanie i % śmietanki. W ciągu doby od udoju mleko wydziela na powierzchni śmietankę żółtawej barwy w ilości 8 do 15%, o ile nie jest odtłuszczone. Śmietanka zawiera $^5/_6$ tłuszczu, znajdującego się w mleku, $^1/_5$ uwięzioną jest w skrzepach sernika.

Na mocy licznych badań porównawczych, *Zawarin* podaje następujący skład śmietanki i śmietany:

	Wody	Białkanów	Tłuszczu	Cukru	Popiołu
Śmietanka .	67.66%	3.0 %	24.41%	4.24%	0.69%
Śmietana. .	64.54 „	3.14 „	29.0 „	2.92 „	0.4 „

W łódzkiej śmietanie z rynków stale znajdowałem więcej ciał białkowych (4 do 5.5%), lecz znacznie mniej tłuszczu (10 do 18.6%). Lepsze śmietanki homogenizowane zawierają powyżej 25%.

Oznaczanie tłuszczu w śmietanie i śmietance odbywa się według różnych, opisanych wyżej metod, jak i w mleku, po uprzedniem 3—5 krotnem rozcieńczeniu wodą: pożądanem jest równoczesne wykonanie dwóch oznaczeń w różnych rozcieńczeniach. Do oznaczenia tłuszczu sposobem Gottlieb-Röse'go próbkę śmietanki odważa się, lecz nie odmierza.

Mniej dokładne wyniki otrzymuje się przez oznaczanie tłuszczu zapomocą specyalnego acidbutyrometru Gerber'a *bez rozwodnienia* śmietanki. Przyrząd ten ma na obydwóch końcach otwory, zatkane korkami gumowemi, z których większy zaopatrzony jest w niedużą szklaneczkę. Ostatnią należy zważyć, napełnić dobrze wymieszaną śmietanką, zważyć powtórnie i wstawić razem z korkiem do butyrometru. Następnie przez drugi otwór nalewa się 6 ctm. sz. wody gorącej, 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 6.5 ctm. sz. stężonego kwasu siarkowego. Należy butyrometr skłócić, odcentryfugować i wstawić na kilka minut do kąpieli wodnej. Obliczanie tłuszczu odbywa się w następujący sposób: jeżeli naprz. nalano do szklaneczki 0.75 grm. śmietanki, a butyrometr wskazuje 22, to odsetka tłuszczu oblicza się według proporcyi $x : 0.22 = 100 : 0.75$, skąd $x = 29.33\%$. Ten sposób jest niedokładnym i najlepiej oznaczać tłuszcz w śmietance i śmietanie wagowo lub zapomocą zwykłych butyrometrów mlecznych i próbki rozcieńczać wodą. Z prawidłowo zebranej i ogrzanej do 35—40° i skłóconej próbki śmietany odmierza się pipetką do cylindra 11 ctm^3. śmietany, następnie tąż samą pipetką (nie myjąc jej, lecz obtarłszy zzewnątrz ściereczką) odmierza się do tego samego cylindra 4 razy po 11 ctm. sz. wody czystej; z mieszaniny, dokładnie skłóconej, przenosi się do butyrometru 11 ctm. sz., jak w mleku pełnem, i wynik otrzymany $\times$ 5. Do odważenia śmietany służy waga, jak do masła i sera. Butyrometry po odczytaniu wkłada się z powrotem do ciepłej kąpieli wodnej, zawartość wylewa do naczynia kamionkowego, myje się w ciepłej wodzie z sodą, ustawia na podstawce w celu wyschnięcia.

Niedokładność w oznaczaniu tłuszczu (bez rozcieńcz.) w przyrządzie Gerbera wynika z nierównomiernego rozdziału tłuszczu w śmietanie i nie możności pobrania dobrej przeciętnej próbki. W celu otrzymania t. zw. próby przeciętnej miesięcznej można do naczynia $^1/_2$ litrowego wrzucić $^1/_2$ grm. dwuchromianu potasowego i wlewać w ciągu miesiąca codziennie po 10—20 ctm. dobrze wymieszanej próbki dziennej: w ten sposób mleczarnia uzyskuje możność otrzymania przeciętnej próbki z całego miesiąca i oznaczyć w niej % tłuszczu.

Przed oznaczaniem % tłuszczu w serwatce lub maślance płyn należy dokładnie skłócić, co do maślanki też uważać, by do próby nie

dostała sie grudka masła. Oznaczanie tłuszczu w mleku chudem, w serwatce i maślance wykonywa się metodą Gerbera w wydłużonym, precyzyjnym butyrometrze, z większą podziałką (możność dokładniejszego odczytania), wiruje się kilkakrotnie po 5 minut i w międzyczasie ogrzewa w kąpieli wodnej. Chude mleko zawiera przeciętnie 0.10—0.15% tłuszczu, maślanka przeciętnie 0.35% (0.25 — 0.50), zawartość tłuszczu w serwatce waha się zależnie od sposobu wyrobu serów.

Z nowych metod oznaczania tłuszczu wspomnę jeszcze o *metodzie Lindet'a*, polegającej na rozpuszczalności białka w roztworach rezorcyny (*Cwiet*). Przyrząd Lindet ma objętość 15 ctm. sz., otwarty z obydwuch końców, zaopatrzony jest w węższej części w podziałkę, odpowiadającą zawartości tłuszczu w 100 ctm. sz. mleka. 1 grm. tłuszczu w 100° C. zajmuje objętość = 1.154 ctm. sz. w 15° C. Do przyrządu przez szerszy otwór wlewa się cokolwiek rtęci, która zapobiega osiadaniu się sernika w węższej części, następnie 5 gr. rezorcyny, 5 ctm^3. mleka, 2 kr. ługu sodowego 36° i 1 kr. gentian-wioletu, który zabarwia warstwę odtłuszczoną. Sposób ten, choć nie wymaga centryfugi, jest bardziej kłopotliwym od metod Gerbera, Sichlera i innych, i dlatego ani ten sposób ani metoda refraktometryczna do oznaczania tłuszczu obecnie już nie stosuje się.

Części stałe w mleku oblicza się zapomocą formuły *Fleischmann'a*, tablicy *Siats'a*, beztłuszczowe — form. *Reich'a* i *Babcock'a*.

Na mocy oznaczonej odsetki tłuszczu (f) i ciężaru właść. w + 15° C. (s), można obliczyć części stałe (t) na mocy następującej formuły *Fleischmann'a*:

$$t = 1.2\, f + 2.665 \left(\frac{100\, s - 100}{s}\right)$$

Jeżeli naprz. badane mleko zawiera 3.456% tłuszczu i posiada ciężar właść. 1.0321, to:

$$2.665 \left(\frac{100\, s - 100}{s}\right) = 8.289$$

$$1.2\, f = 1.2 \times 3.456 = 4.147$$

$$t = 12.436\%$$

Omyłka w takiem obliczeniu wynosić może + 0.016% dla pełnego i 0.057% dla zbieranego mleka (*Landau*). Do mleka o zawartości 3 do 4% tłuszczu można stosować formułę *Babcock'a* do obliczenia części stałych odtłuszczonych:

$$t = \frac{s + 0.7\, f}{3.8}$$

(przy zawartości tłuszczu > 4 należy dodać, a przy < 3 odjąć od otrzymanej cyfry po 0.03 na każdy procent tłuszczu).

Części stałe beztłuszczowe (x) obliczyć też można na mocy ciężaru właściwego serwatki (s). Formuła *Reich'a*:

$$x = \frac{s - 1.00185}{0.00289}$$

Domieszka wody — mleko odtłuszczone. Przez domieszkę wody obniża się ciężar właściwy, sucha substancya, tłuszcz, beztłuszczowe części stałe i ciężar właść. serwatki, pozostają bez zmiany cięż. właść. suchej substancyi i zawartość w niej tłuszczu.

Przez odśmietankowanie (zbieranie) albo mieszanie odtłuszczonego mleka z pełnem wzrasta ciężar właściwy, obniża się % tłuszczu w suchej substancyi, sucha substancya, zwłaszcza zawartość tłuszczu, pozostają bez zmiany beztłuszczowe części stałe i ciężar właściwy serwatki.

Przez odśmietankowanie i domieszkę wody obniżają się % tłuszczu, sucha substancya i beztłuszczowe części stałe, % tłuszczu w suchej substancyi i ciężar właściwy serwatki; natomiast ciężar wł. mleka pozostać może prawidłowym.

Zaproponowano wiele formuł, ułatwiających oznaczenie domieszki wody w mleku, wspomnę tu o formułach Peligot'a, Vogel'a, Ambuhl'a, Herz'a, Bialon'a i in.

Formuła *Peligot*, stosowana w pracowni miejskiej w Paryżu, do oznaczenia domieszki wody:

$$x = \frac{100 \times t}{13}$$

t — zawartość procentowa suchej substancyi w mleku badanem, cyfra 13 — odsetka tejże w mleku przeciętnem.

Formuła *Bialon*:

$$\delta = \frac{100\ s - f}{100 - \frac{f}{0.933}}$$

s oznacza ciężar wł. mleka, f — odsetkę tłuszczu, 0,933 — przeciętny ciężar właściwy tłuszczu, δ — ciężar właściwy mleka odtłuszczonego. Mleko niezafałszowane wskazuje cyfrę 1.0323 i wyżej, δ tem jest mniejszą, im więcej mleko zawiera wody. Ponieważ ciężar właściwy serwatki mlecznej zależnym jest od tego, czy mleko ścięło się pod wpływem podpuszczki, kwasu octowego lub też samoistnego skisania, więc Bialon radzi obliczać ten ciężar w następujący sposób. Jeżeli oznaczymy s_1 ciężar właściwy mleka odtłuszczonego, s — ciężar surowicy, to $\frac{s}{s_1} = 0.9938$ (przeciętnie), a więc $s = s_1 \times 0.9938$. Ciężar wła-

Tablica Siats

do obliczenia zawartości w % i ciężaru wł. części stałych w mleku.

% tłuszczu		1027 =27°	1028 =28°	1029 =29°	1030 =30°	1031 =31°	1032 =32°	1033 =33°	1034 =34°	1035 =35°	1036 =36°	1037 =37°
2.5	%	10.01	10.26	10.51	10.76	11.01	11.26	11.51	11.77	12.01	12.26	12.51
	cięż. wł.	1.356	1.36	1.367	1.371	1.376	1.380	1.385	1.388	1.392	1.396	1.399
2.6	%	10.13	10.38	10.63	10.88	11.13	11.38	11.63	11.89	12.13	12.38	12.63
	cięż. wł.	1.351	1.355	1.361	1.365	1.371	1.374	1.379	1.383	1.386	1.391	1.394
2.7	%	10.25	10.50	10.75	11.0	11.25	11.50	11.75	12.01	12.25	12.50	12.75
	cięż. wł.	1.344	1.350	1.356	1.360	1.365	1.369	1.374	1 377	1.381	1.386	1.389
2.8	%	10.37	10.62	10.87	11.12	11.37	11.62	11.87	12.13	12.37	12.62	12.87
	cięż. wł.	1.339	1.344	1.350	1.353	1.360	1.364	1.369	1.372	1.376	1.381	1.384
2.9	%	10.49	10.74	10.99	11.24	11.49	11.74	11.99	12.25	12.49	12.74	12.99
	cięż. wł.	1.335	1.340	1.345	1.349	1.355	1.359	1.364	1.367	1.371	1.376	1.379
3.0	%	10.61	10.86	11.11	11.36	11.61	11,86	12.11	12.37	12.61	12.86	13.11
	cięż. wł.	1.330	1.334	1.340	1.345	1.356	1.354	1.359	1.362	1.366	1.371	1.374
3.1	%	10.73	10.98	11.23	11.48	11.73	11.98	12.23	12.49	12.73	12.98	13.23
	cięż. wł.	1.325	1.329	1.335	1.340	1.345	1.349	1.354	1.358	1.363	1.366	1.370
3.2	%	10.85	11.10	11.35	11.60	11.85	12.10	12.35	12.61	12.85	13.10	13 35
	cięż. wł.	1.320	1.325	1.331	1.335	1.340	1.344	1.350	1.353	1.357	1.362	1.365
3.3	%	10.97	11.22	11.47	11.72	11.97	12.22	12.47	12.73	12.97	13.22	13.47
	cięż. wł.	1.315	1.320	1.326	1.330	1.336	1.340	1.343	1.349	1 352	1.357	1.361
3.4	%	11.09	11.34	11.59	11.84	12.09	12.34	12.59	12.85	13.09	13.34	13.59
	cięż. wł.	1.311	1.315	1.322	1.326	1.331	1.335	1.340	1.344	1.348	1.354	1.356
3.5	%	11.21	11.46	11.71	11 96	12.21	12.46	12.71	12.97	13.21	13.46	13.71
	cięż. wł,	1.307	1.311	1.317	1.322	1.327	1.331	1.336	1.340	1.344	1.349	1 352
3.6	%	11.33	11.58	11.83	12.08	12.33	12.58	12 83	13.09	13.33	13.58	13.83
	cięż. wł.	1.302	1.307	1.313	1.317	1.323	1.327	1.332	1.336	1.340	1.344	1.348
3.7	%	11.45	11.70	11.95	12.20	12.45	12.70	12.95	13.21	13.45	13.70	13.95
	cięż. wł.	1.298	1.303	1.309	1.313	1.319	1.323	1.328	1.332	1.336	1.340	1.344
3.8	%	11.57	11.82	12.07	12.32	12.57	12.82	13.07	13.33	13.57	13.82	14.07
	cięż. wł.	1.294	1.299	1.305	1.309	1.315	1.319	1.324	1.328	1.332	1.337	1.340
3.9	%	11.69	11.94	12.19	12.44	12.69	12.94	13.19	13.45	13.69	13.94	14.19
	cięż. wł.	1.290	1.295	1.301	1.305	1.311	1.315	1.320	1.324	1.328	1.333	1.336
4.0	%	11.81	12.06	12.31	12.56	12.81	13.06	13.31	13.57	13 81	14.06	14.31
	cięż. wł.	1.286	1.291	1.297	1.302	1.307	1.311	1.317	1.320	1.324	1.329	1.332
4.1	%	11.93	12.18	12.43	12.68	12.93	13.18	13.43	13.69	13.93	14.18	14.43
	cięż. wł.	1.283	1.288	1.294	1.298	1.393	1.308	1.313	1.316	1.320	1.325	1.329
4.2	%	12.05	12.30	12.55	12.80	13 05	13.30	13.55	13.81	14.05	14.30	14.55
	cięż. wł.	1.279	1.284	1.290	1.294	1.299	1.304	1.309	1.313	1.317	1.322	1.325

ściwy serwatki mlecznej równa się ciężarowi wł. mleka odtłuszczonego, pomnożonemu przez wskaźnik 0.9938.

Istnieje też wiele innych formuł, jakie zaproponowali *Kocyn*, *Rakowicz*, *Vogel*, *Recknagel* i in., lecz nie znalazły zastosowania, wskazują bowiem tylko duże domieszki wody, które łatwo można rozpoznać bez tych formuł.

Kocyn ułożył następującą tablicę, w której wskazany jest najmniejszy ciężar właściwy mleka przy pewnej zawartości tłuszczu: o ile ten ciężar jest mniejszy niż w tablicy, to otrzymujemy wskazówkę co do domieszki wody.

Cięż. wł.– Tłuszcz	Cięż. wł.—Tłuszcz	Cięż. wł.—Tłuszcz	Cięż. wł.—Tłuszcz
1030.9—3.50%	1032.0—2.58%	1033.0 1.74%	1034.0—0.91%
1031.0—3.41 „	1032.1—2.50 „	1033.1—1.65 „	1034.1—0.83 „
1031.1—3.33 „	1032.2—2.41 „	1033.2—1.57 „	1034.2—0.75 „
1031.2—3.24 „	1032.3—2.33 „	1033.3—1.50 „	1034.3—0.66 „
1031.3—3.16 „	1032.4 - 2.25 „	1033.4—1.41 „	1034.4—0.58 „
1031.4 - 3.08 „	1032.5—2.16 „	1033.5—1.33 „	1034.5—0.50 „
1031.5—3.00 „	1032.6—2.08 „	1033.6—1.25 „	1034.6—0.41 „
1031.6—2.91 „	1032.7—2.00 „	1033.7—1.16 „	1034.7—0.33 „
1031.7—2.83 „	1032.8—1.91 „	1033.8—1.08 „	1034.8—0.25 „
1031.8—2.75 „	1032.9—1.82 „	1033.9—1.00 „	1034.9—0.18 „
1031.9—2.66 „			

Przeciętne cyfry dla mleka prawidłowego wynoszą:

Ciężar właściwy (15° C.)	1.0280 – 1.0330
Ciężar właściwy serwatki nie niżej . . .	1.0260
Tłuszcz conajmniej	2.5—2.7%
Sucha substancya conajmniej	10.5 „
Beztłuszcz. sucha substancya conajmniej .	8.0 „
Zawartość tłuszczu w suchej subst. nie niżej	20.0 „
Liczba refrakc. serwatki (chlor. wapn.) . .	1.3431—1.3442
Zawartość brudu nie wyżej	10 mg. na litr
Liczba katalazy w mleku surowem , . .	2.5—3.5
„ „ „ pasteryzowanem .	0.5
„ „ „ sterylizowanem .	0
Kwas azotowy i amoniak	0
Stopień kwasowości	14—18° Thörnera
Fermenty w mleku surowem	obecne
Środki konserwujące	0
Związki metaliczne	0

Analitycy zaprojektowali pewne zmiany w istniejącem prawodawstwie w Szwajcaryi (72) odnośnie do mleka. Zbieranie prób mleka mrożonego wymaga ogrzania nie wyżej 50°, a do skwaśniałego i ściętego — dodatku mieszaniny amoniaku i ługu potasowego aż do wyraźnie zasadowego odczynu (mieszanina ta powinna zawierać 30 ctm. sz. ługu o cięż. 1.34 i 225 ctm. sz. amoniaku o cięż. 0.93, ciężar wł. mieszaniny = 1.000). Do utrwalenia prób mleka w pracowni zaleca się 1 ctm. sz. formaliny 35% na 1 litr mleka. Do prób oborowych trzeba zbierać mleko od tych samych krów, od których pochodził podejrzany produkt i w jednakowych warunkach. Analiza mleka — według tegoż regulaminu — wymaga dokonania następujących prób (prócz zwykłych fizycznych i chemicznych): fermentacyjna, kazeinowa, objętość wydzielanego gazu w próbie fermentacyjnej, oznaczenie nierozpuszczonych w mleku cząstek nawozu krowiego, leukocytowa i mikroskopowa, próby na katalazę i reduktazę, badanie jakościowe na poszczególne gatunki bakteryj — gruźliczych, tyfusowych i bodźców wad mlecznych.

Regulamin ten podaje i metodykę badania i normy mleka prawidłowego: ciężar właść. 1.030 — 1.033 (15° C.). cięż. serwatki — min. 1.0249 (15%), l. refrakcyi — min. 38.0° (17.5° C.), tłuszczu minimum 3%, suchej substancyi minimum 12%, beztłuszczowej — min. 8.5%, kwasowość — maximum 9° Soxhl., ale mleko może być zafałszowane, choćby poszczególne cyfry były wyższe od przytoczonych! Obliczanie domieszki wody w Szwajcaryi uskutecznia się na mocy trzech formuł *Herz-Böhmländer'a*:

1. Domieszka wody % w mleku niezbieranem.

$$W = \frac{100\,(r_1 - r)}{r}$$

2. Odsetka zdjętego tłuszczu w mleku zbieranem:

$$E = \frac{100\,(f_1 - f)}{f_1}$$

3. Odsetka zdjętego tłuszczu i domieszka wody:

$$W = \frac{r_1}{r}\,(w - w_1)$$

$$E = 100\left(r - \frac{f r_1}{f_1}\right)$$

oznacza:
f — zawartość tłuszczu w podejrz. próbie
f_1 — " " próbie oborowej
r — beztł. sucha subst. w podejrz. próbie
r_1 — " " " próbie obor.
w — domieszka % wody w podejrz. próbie
w_1 — zawartość % wody w próbie oborowej

Próby rynkowe. Personel sanitarny, kwalifikujący na rynkach i w sklepach próby do badań, musi być dokładnie obznajmiony z zewnętrznemi własnościami mleka, rozpoznawać widoczne zanieczyszczenia i przypuszczalne zafałszowania, nadmierną kwasowość, ciężar właściwy i oznaczać odsetkę tłuszczu metodami optycznemi. Próby rynkowe nie zawsze dają możność doraźnego stwierdzenia zafałszowań, lecz są nieocenioną pomocą stacyom sanitarnym, które dzięki temu otrzymują do badania produkty właściwe i mogą wykryć więcej prób, szkodliwych dla zdrowia.

Mleko dobre jest białokremowe lub żółtawe jednolite o aromatycznym, nie zgniłym zapachu; w smaku słodkawe, przyjemne, bez grudek i niema smaku mydła. Jeżeli w skłepie mleko znajduje się w naczyniach szklanych (butelkach), należy zwrócić uwagę, czy niema widocznego brudu lub też czerwonawego osadu (krew) na dnie naczynia, czy nie jest cuchnące, śluzowate, niebieskawe lub na powierzchni czerwonawe lub plamiste.

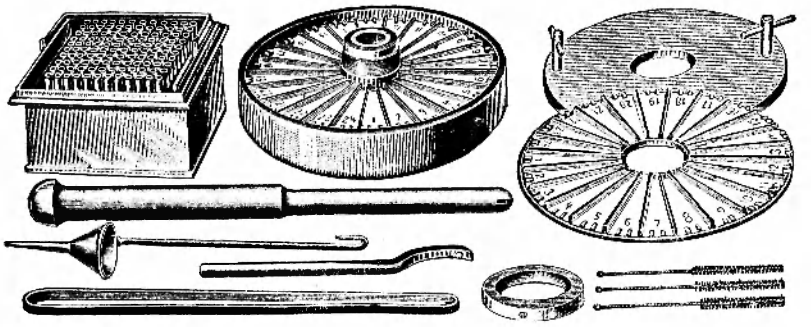
Oddziaływanie mleka powinno być słabo-kwaśne na lakmus (t. j. niebieski papierek lakmusowy, zanurzony w mleku, zmienia barwę na blado-różową): jeżeli wystąpi silne zabarwienie czerwone, to dowód, że mleko jest nadmiernie kwaśne, a więc nieświeże. Czerwony zaś papierek lakmusowy zmienia swój kolor na niebieski, o ile mleko zawiera znaczne ilości sody. Do wykrycia sody wykonuje się jeszcze dwie próby — alkoholową i octową: 1) mleko z sodą nie ścina się wcale, jeżeli wlejemy do kieliszka łyżeczkę mleka i łyżeczkę spirytusu monopolowego (dobre mleko od spirytusu zetnie się w kłaczki) i 2) również nie ścina się, jeżeli do mleka nalać kilka kropel octu (jak wiadomo dobre mleko zetnie się szybko za dodaniem równej objętości spirytusu lub kilku kropel octu).

Domieszkę mąki lub krochmalu określa się tak: łyżkę mleka trzeba zagotować nad lampką spirytusową, ostudzić i dodać jedną kropelkę jodyny: w razie obecności tych domieszek wystąpi niebieskie zabarwienie.

Ciężar właściwy oznacza się zapomocą pływaka, zwanego laktodensimetrem, dobrze wymieszane mleko nalewa się do wysokiego szklanego cylindra ostrożnie po ściance, aby nie wpędzać pęcherzyków powietrznych, pogrąża laktodensimetr i po chwili odczytuje cyfrę, do jakiej przyrząd zanurzył się. Normalnie bywa 28 do 30 (są to w skróceniu 2 ostatnie cyfry ciężaru właściwego 1.028 — 1.030), niższe cyfry zwykle cechują mleko rozcieńczone, wyższe ponad 1.034 — odtłuszczone, co dodatkowo potwierdzić trzeba doraźnie przez oznaczenie tłuszczu jedną z ułatwionych metod optycznych. Równocześnie z ciężarem trzeba określić temperaturę mleka: jeżeli mleko wykazuje inną

t⁰, niż + 12⁰ R. (= 15⁰ C.), to należy w obliczeniu wprowadzić odpowiednią poprawkę przez dodanie po 0.20 do każdego stopnia powyżej 15⁰ C. i odjęcie jeżeli t⁰ jest niższą. Jeżeli naprzykład w 13⁰ C. laktodensimetr wykazuje 33 czyli 1.033, to w 15⁰ C. ciężar wynosi 1033 — (2 × 0.20) = 1032.6.

Do najprostszych optycznych metod, możliwych do stosowania na rynku, w mleczarni i gospodarstwie domowem, zaliczyć można:



Rys. 111.
Laktoskop wirówkowy (duński).

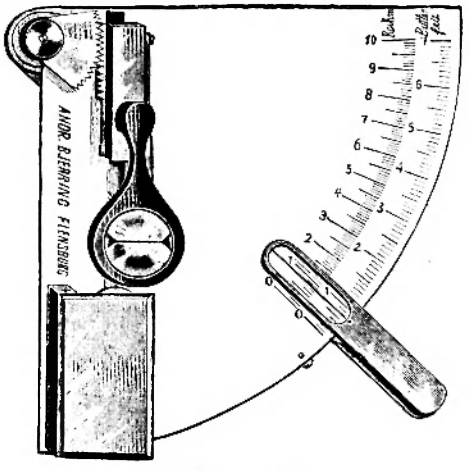
Laktoskop Feser'a składa się ze szklanego cylindra, w dolnej części zwężonego; wewnątrz tego ostatniego wkłada się mleczno-matowy słupek z poprzecznemi czarnemi kreskami. Do naczynia wlewa się pipetką 4 ctm. sz. mleka i dodaje wody małemi porcyami do tej pory, aż w dobrze wymieszanym płynie staną się dobrze widzialne czarne kreski. Na wysokości powierzchni płynu odczytuje się cyfrę (od 1 do 6), oznaczającą odsetkę tłuszczu w badanem mleku, a cyfry z lewej strony wskazują ilość w ctm. sz. dodanej wody.

Lustro mleczne Heussner'a składa się z dwóch szklanych krążków, połączonych w środku płytką metalową; przestrzeń między krążkami wypełnia się z jednej strony matowem szkłem o przezroczystości i wejrzeniu prawidłowego mleka, z drugiej mlekiem badanem. Na mocy przejrzystości kresek na wewnętrznej przestrzeni jednego z krążków poprzez warstwę mleka określa się, czy mleko jest normalnem czy też z domieszką wody.

Pioskop Heeren'a składa się z dwóch krążków — kauczukowego dolnego i szklanego górnego: w zagłębienie dolnego krążka wlewa się kilka kropel mleka i porównuje zabarwienie z jednym z segmentów górnego krążka, w różny sposób zabarwionego. Na segmentach napisy

mleko tłuste, chude i t. d. ma dawać pojęcie o zawartości tłuszczu w badanem mleku.

Niekiedy sanitaryusze dochodzą do wielkiej wprawy w stosowaniu powyższych przyrządów rynkowych i robią omyłki nieznaczne. W każdym razie te uproszczone sposoby nie pretendują do ścisłości: jak wiadomo, nieprzezroczystość mleka zależy nie tylko od tłuszczu, lecz i od wielkości kulek tłuszczowych, od kazeiny i soli fosforanu wapnia, a także i od oświetlenia, wzroku badacza i t. d.



Rys. 112.
Mikrometr z lupą do odczytywania wyników.

Z powodu omyłek, nieuniknionych w przyrządach optycznych, większe zastosowanie znalazł laktoskop wirówkowy bardzo rozpowszechniony w Danii. W tym przyrządzie bez odczynników (r. 111) zapomocą siły odśrodkowej wydziela się i mierzy śmietanę. Próbka mleka dobrze wymieszanego zapomocą czerpaczka przenosi się do wązkiej rurki szklanej do pełna: równocześnie wykonać można 24 (w większych przyrządach więcej) badań. Po ogrzaniu rurek z mlekiem do 55° w ciągu 5—10 minut w kąpieli wodnej, przenosi się do bąka-wirówki (p. rys. 111), układając w przedziałkach aluminiowych numerowanych otworami do wewnątrz, a drugim końcem przyciskając do gumowego pierścienia. Jeżeli rurek z mlekiem jest mniej niż przedziałek, należy kłaść je na przeciwległych stronach, lub też uzupełnić brakujące przez układanie rurek z jakimkolwiekbądź mlekiem—dla równowagi. Ponad tą płytką z rurkami można nałożyć drugą płytkę z nową seryą próbek w numerowanych przedziałkach, w końcu nakryć pokrywką i umocować ją (p. prawa strona rysunku). Do środkowego otworu wstawia się wałek, na którym wirówka kręci się z szybkością 5.000 obrotów na minutę w ciągu 20 minut. Po wyjęciu szkiełek z bąka, ponownie ogrzewa je do 55° w podstawce i odczytuje z pomocą mikrometru na podziałce zawartość tłuszczu lub śmietanki. Ten przyrząd umożliwia częste i masowe (na rynkach i w mleczarniach związkowych) badania mleka na zawartość tłuszczu, działa szybko i dość dokładnie. Po za-

stosowaniu wyników trzeba wymyć rurki w sodzie, wszystkie części metalowe wysuszyć i natrzeć oliwą dla ochronienia przed rdzą.

Próby, które nie odpowiadają wymaganiom, należy odesłać do pracowni sanitarnej, a więc mleko zewnętrznie podejrzane, brudne, wadliwe, zawierające mało tłuszczu z nizkim (domieszka wody) jak i z zbyt wysokim ciężarem właściwym (mleko odtłuszczone).

Próba oborowa. W późnych okresach laktacyjnych, przez wadliwe odżywianie krów, wskutek indywidualnych cech lub chorobowych zmian u zwierząt dojnych, nawet szczegółowa analiza chemiczna niekiedy nie daje zupełnej pewności co do oceny sanitarnej. Należy wówczas wykonać t. zw. próbę oborową. Polega ona na tem, że zbiera się na miejscu, skąd dany produkt pochodzi, bez zmiany co do czasu, sposobu dojenia i osób dojących, t. zw. próbę przeciętną, i bada jak można najprędzej, wyniki badania porównuje z rezultatem analizy mleka podejrzanego. Jeżeli mleko pochodzi od jednej krowy, to próbę oborową trzeba kilkakrotnie powtórzyć w krótkich odstępach, wahania bowiem składowych części od poszczególnych krów zdarzają się w znacznie szerszych granicach, aniżeli w mleku mieszanem. Ekspert, obecny przy zbieraniu próby oborowej, powinien zwrócić uwagę na to, aby 1) próba była wzięta podczas tego samego jednego czy tych samych kilku udojów, jak i mleko podejrzane, 2) pochodziła od tej samej lub tych samych krów, co i próba, uznana za niepewną, 3) krowy zostały wydojone całkowicie, a udój dokładnie wymieszanym, 4) próba wzięta do badania, była rzeczywiście przeciętną i szybko odesłaną do pracowni. Przytem należy zwrócić uwagę na ilość i rasę krów, na stan zdrowia i okres mleczności każdej z nich oraz dowiedzieć się, czy w ostatnich czasach nie zaprowadzono w danej oborze pewnych zmian w żywieniu zwierząt.

Próba oborowa w warunkach prawidłowych nie powinna różnić się od próby, uprzednio badanej, więcej jak 0.03% w zawartości tłuszczu i 1% w odsetce części stałych. Większa różnica wskazuje na zafałszowanie. Niektórzy radzą zachować większą ostrożność w porównywaniu wyników i uważać mleko za zafałszowane tylko wówczas, jeżeli ilość wody jest o 10% większą, a odsetka tłuszczu w pozostałości suchej o 5% mniejszą w próbie podejrzanej w porównaniu do próby oborowej.

Do porównania obu prób można posiłkować się też formułą, którą opracował *Vogel*:

$$G = \frac{g \times s_2 (s_1 - s_3)}{s_1 (s_2 - s_3)},$$

w której G oznacza wagę 1 litra mleka rozwodnionego, g wagę 1 litra próby, s_1—ciężar wł. próby oborowej (lub też przeciętny ciężar wł. = 1.0315), s_2—ciężar wł. mleka badanego, s_3—ciężar wł. wody = 1.

Jeżeli naprz. g.=1.0318 grm., s_1=1.0318, s_2=1.0285, to

$$G = \frac{1031.8 \times 1.0285\ (1.0318-1)}{1.0318\ (1{,}0285-1)} = 1147.6,$$

czyli 1 litr próby oborowej waży 1031.8 grm., mleka zaś rozcieńczonego 1147.6 grm., więc w 1 litrze znajduje się domieszka 115,8 grm. wody, do 100 ctm. sz. mleka dolano 11.58 ctm. sz. wody.

Do tegoż celu służą też formuły:

$$W = \frac{s_1 - s_2}{s_2} \times 100\ (Ambühl),$$

$$\text{lub } W = \frac{f_1 \times 100}{f_2} - 100\ (Vogel),$$

w których f_1 oznacza zawartość tłuszczu w próbie oborowej (lub też przeciętną odsetkę = 3.5%), f_2—zawartość tłuszczu w mleku badanem, W—domieszkę wody. Jeżeli s_1=31.8, s_2=28.5, f_2=3.09, to

$$W = \frac{31.8-28.5}{28.5} \times 100 = 11.57\%\ \text{domieszki wody}$$

$$\text{lub } W = \frac{3.47 \times 100}{3.09} - 100 = 12.30\% \quad ,, \quad ,,$$

W takim przykładzie można z pewnością twierdzić, że mleko badane zawiera 11 do 12% domieszki wody.

Herz oblicza domieszkę wody na mocy formuły:

$$W = \frac{100\ (r_1 - r_2)}{r_1}$$

w której W oznacza ilość wody w 100 cz. rozwodnionego mleka, r — beztłuszczową suchą pozostałość mleka czystego lub próby oborowej, r_2 – takąż pozostałość mleka badanego.

Prócz kontroli sanitarnej, udojem próbnym muszą posiłkować się stale t. zw. związki dla kontroli obór mlecznych, mając na celu podniesienie wydajności i tłustości mleka przez stałe badanie krów, wyznaczanie paszy, zastosowanej do potrzeb miejscowych i indywidualności zwierząt.

Badania biologiczne szczegółowe mają zastosowanie nie w analizach sanitarnych, lecz w badaniach naukowych.

Próba Bauer'a (73). Do 2 cm. mleka dodaje się 2 krople roztworu № 1 blau sulfit (Grüblera) i skłóca: mleko krowie zabarwia się na zielono, a świeży pokarm kobiecy na niebiesko-fioletowy kolor. Jeżeli skłócić następnie energicznie tę mieszaninę z eterem (do połowy wysokości probówki), to mleko krowie nabierze barwy niebieskiej, a kobiece odbarwia się, czyli stanie się białem. Można do eteru dodać kroplę $^1/_4\%$ wodnego roztworu barwnika, skłócić, i wtedy dopiero dodać 2 cm. mleka badanego. Jeżeli pokarm kobiecy stał przez 48 godzin w pokojowej temperaturze, to reaguje w ten sam sposób, jak mleko krowie. A więc próba Bauera wykazuje tylko pokarm świeży, odpowiedni dla osesków. Odczyn ten wykazuje 30% świeżego mleka kobiecego w domieszce z krowiem.

Próby z laktoserum i kazeoserum Bordet'a (p. str. 6—7) stosują się do określania pochodzenia badanego mleka.

Próba precypitacyjna. Przygotowanie laktoserum odbywa się przez 4—5-krotne szczepienie króli w odstępach 5-dniowych mlekiem w dawkach po 10 ctm. do otrzewny lub 2—3 ctm. sz. do żyły usznej, lub też—według *Muller-Fornet'a*—w sposób szybszy przez codzienne szczepienie dootrzewnowe mleka w dawkach wzrastających — 5, 10 i 15 ctm. sz. Po 10—12 dniach po ostatniej iniekcyi zbiera się krew, przyczem zwiększa się własności precypitacyjne surowicy przez 24 godz. głodzenie zwierząt przed zabiciem. Wprzód jednak należy wykonać doświadczenie próbne, t. zw. określenie miana surowicy. W tym celu krew zbiera się z żyły usznej uodpornionego króla, ca. $1^1/_2$—2 ctm. sz., oddziela się w pokojowej t° surowicę, stawia na noc do lodu, wiruje i oddziela od skrzepu pipetką. W razie potrzeby można surowicy nadać przezroczystość filtrowaniem przez świecę Berkefeld'a lub przez sączek Schleicher-Schüll'a (№ 605).

Zwykle surowica od zwierząt wygłodzonych (24h) jest przezroczystą i nie opalizuje. Mleko do prób precypitacyjnych należy odtłuścić i rozcieńczyć: odtłuszcza się przez centryfugowanie lub też przez odświetankowanie w naczyniu, z kranem w dolnej części, przez który zbiera się mleko odtłuszczone, i następnie rozcieńcza 1 : 10, 1 : 100 i 1 : 1000 fizyol. roztworem soli. Do trzech probówek wlewa się pipetką po 1 ctm. sz. mleka każdego rozcieńczenia i dodaje ostrożnie po ściance po 0.1 ctm. (=2 krople) surowicy. Jeżeli w ciągu 20 minut utworzy się na granicy płynów pierścień mętno-białawy, widoczny na ciemnem tle, we wszystkich trzech probówkach, to oznacza, że miano surowicy jest wystarczającem do prób precypitacyjnych. Zamiast pierścienia powstaje opad, jeżeli obydwa płyny były nie uwarstwowione, lecz odrazu zmieszane. Prócz 3 próbowek, ustawia się obok jeszcze

dwie kontrolowe — w jednej z nich zamiast mleka fizyol. roztwór soli, a w drugiej mleko rozcieńcz. 1 : 100 z dodatkiem 0.1 ctm. sz. surowicy królika normalnego, nieuodpornionego. Do tych prób używa się albo maleńkie probówki Uhlenhuth'a (0.9 ctm. średn.), wiszące w statywie dzięki rozwartym brzegom probówek, lub też wązkie (0.5 ctm. średn.) stojące probówki w statywie, według przepisu *Fornet'a*. Po oznaczeniu miana lakto-surowicy zbiera się krew z serca królika lub przez przecięcie art. femoralis do cylindrycznych naczyń, oddziela surowicę i zatapia ją w małych ampułkach po 0.5 ctm. sz. – t.j. w dawkach na 5 probówek.

Laktoserum należy mieć stale w zapasie z oznaczonem mianem, oddzielnie l. kobiece, krowie, kozie, aby w każdej chwili mieć możność wykonania doświadczeń bez zwłoki.

Właściwa próba precypitacyjna wykonuje się w ten sam sposób i w takich samych dawkach, jak i przy oznaczaniu miana, mianowicie w trzech statywach po 5 probówek w każdym:

Do 4 probówek (w każdym statywie) dodać:	p r o b ó w k i				
	1	2	3	4	5 kontrola
0.1 laktoserum kobiece	mleko 1:10	mleko 1:100	mleko 1:1000	NaCl	mleko 1:100 + 0.1 surowicy normalnej
0.1 laktoserum krowie	mleko 1:10	mleko 1:100	mleko 1:1000	NaCl	
1.0 laktoserum kozie	mleko 1:10	mleko 1:100	mleko 1:1000	NaCl	

W trzech pierwszych probówkach po 1 ctm. sz. mleka rozcieńczonego na 10, 100 i 1000 z uwarstwowieniem po 2 krople surowicy, w pierwszym statywie surowicy króla, uodpornionego mlekiem kobiecem, w drugim – mlekiem krowiem, w trzecim—koziem. Na mieszaninę mleka kobiecego i krowiego wskazuje wynik dodatni w dwóch pierwszych statywach.

P r ó b a a n a p h y l a k t y c z n a. Pod nazwą anaphylaxii lub nadwrażliwości nabytej nazywamy (74) taką właściwość organizmu, że zanim powstaną przeciwciała pod wpływem t. zw. antigenów — zjawia się okres uczulenia: taki organizm reaguje bądź miejscowo bądź ogólnie (ciężkie objawy toksyczne, t. zw. „Choc anaphylactique") na tak małe dawki antigenu, które znoszą łatwo inne nieszczepione zwierzęta. Pod nazwą antigenu, czyli wywoływacza rozumiemy każdą sub-

stancyę zwierzęcego, roślinnego lub bakteryjnego pochodzenia, która po wprowadzeniu do ustroju powoduje wytwarzanie się przeciwciał. Jak wiadomo, wielokrotnie wykonane injekcye białka kurzego lub mleka u królików i świnek powodują zjawienie się swoistych precypityn w surowicy (*Uhlenhuth* 75); zwierzęta znoszą bez szkody nawet duże dawki białka z warunkiem jednak, że druga injekcya odbywa się nie w okresie anaphylaxii. Jeżeli zaś druga dootrzewnowa dawka (5 ctm. sz. białka, rozcieńczonego aa izotonicznym roztworem soli) ma miejsce w 12 dni po pierwszej, to świnka zdycha w ciągu 20 — 40 minut z objawami kurczów i wybroczyn krwawych w narządach wewnętrznych. Stan nadwrażliwości wywołany przez obce białko jest ściśle swoistym.

Jeżeli śwince morskiej injekujemy do otrzewny mleko krowie, a po upływie 3 — 4 tygodni tj. w okresie anaphylaxii, wprowadzimy ponownie małą dawkę takiegoż mleka krowiego, to świnka zdycha pomimo małej dawki, zupełnie nieszkodliwej dla innych, nieszczepionych zwierząt, lecz znosi bez szkody tę drugą dawkę, jeżeli mleko zaszczepiono innego pochodzenia (w danym przykładzie nie krowie).

Próba anaphylaktyczna wykonuje się w następujący sposób. Przedewszystkiem już na miesiąc przed zamierzonem wykonaniem prób należy zaszczepić kilka świnek jednakowej wagi (po 300 grm.) po 1 ctm. sz. mleka krowiego, kilka innych po 1 ctm. sz. mleka kobiecego — wszystkie do jamy brzusznej. Po upływie 3 — 4 tygodni szczepi się po jednej śwince z pierwszej i drugiej grupy mlekiem badanem dożylnie. Badania te wymagają znacznej wprawy.

Jeżeli do powtórnego szczepienia użyliśmy mleko krowie, to zdycha tylko ta świnka, którą pierwotnie szczepiono też krowiem mlekiem— i odwrotnie: objawy po 20 — 40 min. atak duszności (dyspnoe), drgawki, oddanie kału i moczu i śmierć. Niekiedy napad anaphylaktyczny jest słaby, zwierzę pomimo drgawek nie zdycha, — uważa się wynik jako dodatni, jeżeli t° w kiszce spadła.

Próba wiązania dopełniacza cz. komplementu (76) wykonuje się na wzór znanej reakcyi Bordet-Gengou, a w zastosowaniu do syfilisu reakcyi Wassermann'a. Antigeny (bakterye, toksyny, ciałka krwi, różnego rodzaju białkany, jak naprz. mleko), wprowadzone do ustroju, powodują wytwarzanie swoistych przeciwciał, które oddziaływują tylko na dany antigen. Przeciwciała składają się z dwóch składników — ze swoistego amboceptora i z dopełniacza; ogrzane do 56°, czyli inaktywowane, tracą przytem dopełniacz i swoje własności, mogą jednak z powrotem nabrać pierwotnych własności, jeżeli dodamy do ogrzewanej surowicy dopełniacz, czyli komplement, w postaci świeżej

surowicy nieuodpornionego zwierzęcia. Naprzykład, jeżeli królikowi zaszczepimy wielokrotnie erytrocyty baranie (= antigen), to surowica tego królika nabiera własności hemolizujących, czyli rozpuszcza erytrocyty baranie; traci tę własność, będąc ogrzaną do 56° w ciągu $^1/_2$ godziny (surowica inaktywowana) i ponownie nabiera tej własności, jeżeli dodamy do ogrzanej pewną ilość surowicy normalnego zwierzęcia, naprz. świnki morskiej. Jeżeli w tem samem naczyniu połączymy mleko krowie z surowicą swoistą inaktywowaną (tj. surowicą królika, uodpornionego mlekiem krowiem, czyli laktoserum inaktywowanem) i z surowicą dopełniającą (tj. komplementem) świnki morskiej, to komplement ten zostanie związany przez dwie pierwsze substancye tylko wtedy, jeżeli obie są wzajemnie swoiste: mleko *krowie* i surowica inakt. królika, uodpornionego mlekiem *krowiem*; natomiast komplement zostanie niezwiązanym, w stanie wolnym, jeżeli obie substancye nie są wzajemnie swoiste, naprz. mleko *kobiece* i surowica inakt. królika, uodpornionego mlekiem *krowiem*. Aby dowiedzieć się, czy komplement został związany, czy też pozostał wolnym, dodajemy po pewnym czasie do powyższej mieszaniny dwie inne substancye (erytrocyty baranie + inaktywowany amboceptor hemolizujący), wymagające też obecności wolnego komplementu. W braku ostatniego te substancye nie wykażą hemolizy, a brak ten nastąpi wówczas, jeżeli komplement został związanym pierwszą częścią reakcyi. Wynik ostateczny: brak hemolizy oznacza, że mleko badane jest swoistem odnośnie do surowicy króla szczepionego mlekiem krowiem (lub kobiecem), tj. że jest krowiem (wzgl. kobiecem), a hemoliza = wynik odwrotny = król szczepiony mlekiem krowiem, badane zaś mleko jest innego pochodzenia.

Do wykonania tej próby potrzebne są — prócz podlegającego badaniu mleka — laktoserum względem mleka krowiego i do kontroli laktos. względem kobiecego mleka (jedno i drugie z określonem mianem), świeża surowica świnki morskiej czyli komplement, 5% zawiesina erytrocytów baranich i surowica królika, uodpornionego erytrocytami baraniemi. Przed dokonaniem próby ogrzewamy laktoserum i hemolizującą surowicę królika do 56°, i w ten sposób pozbawiamy obie surowice dopełniacza. W szeregu probówek łączymy ubywające dawki badanego mleka z reaktywowanem laktoserum i komplementem, jakoto:

mleka	0.1	nierozcieńczonego		+ 1.0 laktos. „krowiego“ rozc.		$^1/_{10}$	+ 1.0 kompl. roz.	$^1/_{10}$
„	0.1	rozc.	10 krotn. (=0.01)	+	-	-	+	„
„	0.1	„	100 „ (=0.001)	+	-	-	+	„
„	0.1	„	1000 „ (=0.0001)	+	-	-	+	„
„	0.1	„	10000 „ (=0.00001)	+	-	-	+	„
„	0		0 „ 0					

Po godzinnem ogrzewaniu w cieplarce w 37°C., do każdej probówki dodaje się 1 ctm. 5% zawiesiny erytrocytów baranich i amboceptor „barani" w dawce hemolizującej (naprz. 3 krople amboceptora, rozc. $^1/_{10}$ — zależnie od miana).

Hemoliza po użyciu laktoserum „krowiego" wskazuje, że badane mleko nie jest krowie.

Brak hemolizy w drugiej seryi probówek po użyciu laktoserum „kobiecego" wskazuje, że badane mleko jest kobiece.

Hemoliza po użyciu laktoserum „kobiecego" wskazuje, że badane mleko nie jest kobiecem.

Brak hemolizy w drugiej seryi probówek po użyciu laktoserum „krowiego" wskazuje, że badane mleko jest krowie.—Na tej samej zasadzie wiązania komplementu polega i następująca próba biologiczna, choć nie dodaje się komplementu świnki, lecz stwierdza się obecność jego w samem mleku.

Próba hemolityczna Bauer-Sassenhagen'a. Mleko świeżo udojone zawiera komplement, zwłaszcza obficie w okresie ocielenia krów (siara) i w czasie zapalenia sutki (mastitis), ponieważ w tym okresie mleko obfituje w ciała, pochodzące ze krwi. Mleko patologiczne rozpoznaje się na mocy prób mikroskopowej, leukocytowej, prób na katalazę, ścisłych metod bakteryologicznych, badania samej krowy; jako uzupełnienie służy próba hemolityczna, ale nie można opierać się na niej wyłącznie. Metodyka badania jest następująca. Mleko przez centryfugowanie trzeba odtłuścić.

	STATYW I			
№ probówki	Mleko badane ctm. sz.	Roztwór fizyol. ctm. sz.	Inaktywowana $^1/_2$ godz. w 55° C surowica wołowa ctm. sz.	1% zawiesina erytrocytów króliczych ctm. sz.
1	1.0	0	0.2	1.0
2	0.75	0.25	„	„
3	0.5	0.5	„	„
4	0.25	0.75	„	„
5	0.15	0.85	„	„
6	0.10	0.90	„	„
7	0	1.0	„	„

Statyw I z probówkami ustawia się na 2 godziny do cieplarki w 37° C., później skłóca każdą probówkę zosobna.

Statyw II zawiera w 7 probówkach te same składniki, z tą różnicą, że mleko badane przed rozlewem inaktywuje się $^1/_2$ godziny w kąpieli wodnej w 56°C.

Statyw III (kontrola): mleko od normalnej krowy, inne składniki — jak wyżej; mleko do wszystkich trzech statywów należy wprzód odtłuścić przez centryfugowanie.

Na hemolizę erytrocytów wskazują te probówki, w których mleko zabarwia się na różowo: w tych probówkach obecny jest komplement hemolityczny; przy dużej zawartości komplementu może być hemoliza w sześciu probówkach, przy mniejszej zawartości — tylko w pierwszych z nich, gdzie większe są dawki mleka. W 7-ej probówce nie może być zabarwienia; jeżeli wystąpiła hemoliza i w tej próbie, dowodzi to, że inne użyte składniki są nieodpowiednie. Również nie powinno być hemolizy w probówkach drugiego statywu, gdzie zniszczono w mleku komplement przez ogrzewanie. W III-im statywie w mleku normalnem można ujawnić b. małą zawartość komplementu: te próby służą do ilościowego porównania z próbami mleka badanego (I statyw). Wypróbowaną surowicę wołową w stanie zamrożonym można przechowywać przez dłuższy przeciąg czasu.

Na mocy własnych doświadczeń nad próbą wiązania komplementu, doszedłem do wniosku, że wiele uwagi należy poświęcić prawidłowemu przygotowaniu fizyol. roztworu soli — ściśle 0,85% NaCl: silniejsze bowiem koncentracye powstrzymują hemolizę, słabsze wywołują autolizę nawet bez udziału swoistego amboceptora i komplementu.

Mleko z siarą — według badań *Köbele* (77) — może zawierać komplement i hemolityczny amboceptor: pierwszy 87.5%, drugi 37.5% badanych przypadków. Na 16 badań 6 razy trwało to przez 2 dni i 7 razy przez 3 dni po ocieleniu. Natomiast *Kopf* i *Sassenhagen* stwierdzili obecność komplementu 17 — 19 dni post partum. Pierwszego dnia stale znajdowano i amboceptor u wszystkich krów bez wyjątku. Amboceptor i komplement Kobele znajdował i w ostatnim okresie laktacyjnym; obecność ich objaśnia się przenikaniem surowicy. Ostatni z autorów, prócz 7 probówek, jak w próbie *Sassenhagena*, ustawia jeszcze 2 probówki — 8-mą i 9-tą: w 8-ej — mleka 0, fizyol. NaCl 1.0, aktywowanej surowicy krowiej 0.2, erytr. 1.0; w 9-ej — mleka 1.0, fizyol. 0, surowicy 0, erytrocytów 1.0. Szczegółową literaturę tego tematu znaleść można w pracy Kobele z 1912 r.

Co do mleka w czasie mastitis, *F. Moser* (78) doszedł do wniosku, że mleko z ropą stale zawiera dopełniacz w związku z zawartością surowicy lub wysięku. Wobec tego, że istnieją prostsze sposoby ujawnienia zapalenia wymion lub ropy w mleku, obydwaj badacze (*Kobele i Moser*) uważają próbę hemolityczną za nieodpowiednią do celów praktycznych. Współpracownik mój, *Światopełk-Zawadzki* stwierdził, że na wynik tej reakcyi wpływa w znacznym stopniu czynnik izotonii mleka, resp. hyper — lub hypotonii; poprzedni badacze na ten ważny fakt nie zwrócili uwagi.

Oznaczenie ciał białkowych. Mleko krowie zawiera ogółem przec. 3.5% ciał białkowych — kazeiny, albuminy i laktoproteiny (globuliny).

Ciała białkowe dają następujące reakcye barwne:

1-o *Reaktyw Millon'a* (azotan rtęci) tworzy w roztworach białkowych czerwony osad.

2-o *Odczyn ksantoproteinowy*: ciała białkowe, gotowane z mocnym kwasem azotowym, tworzą żółte kłaczki albo zabarwiają płyn na żółto, zmieniający od amonjaku barwę na oranżową.

3-o *Odczynnik Adamkiewicza*: 1 ctm. sz. H_2SO_4 + 2 cz. $CH_3.COOH$ z białkiem daje piękne czerwonofioletowe zabarwienie.

4-o *Próba Biuret'a*: na białko ścięte nalewa się silnie rozcieńczonego roztworu siarczanu miedzi, zlewa roztwór i dodaje do skrzepu rozc. ługu sodowego: otrzymuje się fioletowo-niebieskie zabarwienie.

5-o *Reakcya Libermann'a*: przez ogrzewanie białka ze stężonym kwasem solnym otrzymuje się fioletowe zabarwienie.

Azot ogólny *sposobem Kjeldahl'a*: 10 gr. mleka wprowadza się do kolby Kjeldahl'a, zalewa 20 ctm. sz. stężonego kwasu siarkowego i dodaje niewiele bezwodnika kwasu fosforowego i 1 kroplę rtęci. Następnie zamyka się kolbę korkiem szklanym, nieprzystającym szczelnie, i ogrzewa początkowo słabo, następnie mocniej, aż płyn stanie się zupełnie bezbarwny. Otrzymany płyn, składający się przeważnie z roztworu siarczanu amonu, zlewa się do kolby większej, płócze kolbę Kjeldahl'a kilka razy wodą, którą też zlewa się do kolby większej, dodaje 30 ctm. sz. roztworu siarczku potasu w celu strącenia rtęci, dolewa 130 ctm. sz. 30% ługu sodowego i destyluje. Destylat zbiera się w kolbie, zawierającej ściśle odmierzaną ilość n/4 kwasu siarkowego, po skończonej destylacyi dodaje do odbieralnika kilka kropel barwnika Kongo i mianuje n/4 ługiem. Różnica w centymetrach sześć. wziętego kwasu i zużytego ługu, pomnożona przez 0.0035 wskazuje ilość azotu w grm. we wziętej do określenia ilości mleka, w danym wypadku w 10 ctm. sz. mleka, w odsetce 10-krotnie więcej.

Sernik (kazeina) 10 ctm.^{3} mleka strącamy kwasem octowym, sączymy przez sączek z chemicznie czystej bibuły, przemywamy osad wodą i wrzucamy go wraz z sączkiem do kolby Kjeldahl'a. Ogrzewanie i destylacya amoniaku odbywa się w sposób wyżej podany. Ilość azotu, pomnożona przez 6.37, daje nam zawartość sernika we wziętej do badania ilości mleka.

Kazeina mleka zawiera azotu 15.65% (*Hamarsten*), albumina zaś — 15.77% (*Sebelien*).

Mleko zawiera niewiele azotowych substancyj, które nie mają białkowego charakteru, a które biorą się w rachubę w powyższym spo-

sobie Kjeldahl'a. Oznaczenie azotu po usunięciu uprzedniem ciał białkowych uwzględniają *metody Ritthausen'a i Liebermann'a.* Wszystkie metody oznaczania kazeiny różnią się między sobą sposobem oddzielenia jej od albuminy i tłuszczu i wymagają w końcu oznaczenia azotu spos. Kjeldahl'a: wyjątek stanowi *metoda Matthaiopoulos* (79).

Prócz opisanego oddzielenia kazeiny od albuminy istnieje cały szereg metod, jak *Hoppe—Seyler'a, Pfeiffer'a, Weyl'a, Schmidt'a, Sebelien, Lehmann'a, Matthaiopoulos*: pierwszy używa do strącenia kazeiny kw. octowego, drugi—kw. solnego, trzeci — kw. siarkowego, czwarty—kw. octowego, piąty — siarczanu magnezu. Lehmann oddzielą kazeinę zapomocą porowatej glinki, na powierzchni której pozostaje warstwa kazeiny i tłuszczu.

O z n a c z e n i e a l b u m i n y drogą pośrednią: przez różnicę między zawartością białka i kazeiny, bezpośrednio w przesączu po oddzieleniu kazeiny w. metody *Schlossmann'a*:

Do przesączu od kazeiny (z 10 ctm.^{3} mleka) dodaje się 15 ctm. sz. *roztworu Almenscher'a* (4 grm. taniny, 8 ctm. sz. 25% kwasu octowego i 190 ctm. sz. wyskoku) i po kilku godzinach sączy opad, składający się z albuminy, przemywa zimną wodą i określa azot sposobem Kjeldahl'a. Ilość azotu × 6.25 daje zawartość albuminy w 10 ctm. sz. mleka, a cyfra dziesięciokrotna — zawartość procentową.

O z n a c z e n i e l a k t o p r o t e i n y: w przesączu od albuminy strąca się laktoproteinę 2 — 5 ctm. sz. 20% roztworu kwasu fosforowolframowego (1 grm. tego kwasu + 5 grm. wody + 2% kw. siarkowego). Osad po kilku godzinach sączy się, przemywa zimną wodą i oznacza azot sposobem Kjeldahl'a. Ilość azotu × 6.45 daje zawartość laktoproteiny w 10 ctm. sz. mleka, a cyfra dziesięciokrotna — zawartość odsetkową.

Oznaczenie cukru mlecznego. Pośród wielu proponowanych metod najczęstsze zastosowanie znajdują metody *Fehling — Soxhlet'a i Riegler'a*, rzadziej *Sachss'a, Knapp'a, polarymetryczne i refraktometryczne*; do celów kliniczno-praktycznych można stosować też sposób *Bol. Heymana.*

W sanitarnej praktyce oznaczanie ciał białkowych wykonuje się w celu określenia własności odżywczych, oraz w przypadkach t. zw. „piretogenicznych gorączek".

Sposób Fehling-Soxhlet'a. Do kolby miarowej objętości 500 ctm. sz. wlewa się 25 ctm. sz. mleka, 10 ctm. sz. roztworu siarczanu miedzi (63.5 siarcz. miedzi na 1 litr wody) i 18 ctm. sz. n/4 ługu sodowego i dopełnia wodą do znaczka. Po pół-godzinie sączy się przez suchy zważony sączek do suchej kolby, 100 ctm. sz. klarownego prze-

sączu wlewa do 50 ctm. sz. roztworu Fehlinga i gotuje sześć minut. Otrzymany osad sączy się, przemywa gorącą wodą, następnie alkoholem i eterem, suszy i waży. Ilość tlennika miedzi, pomnożona przez 0.888, daje nam ilość miedzi metalicznej, a 1 mg. miedzi odpowiada 0.73 mg. cukru mlecznego. Jeżeli naprz. znaleziono 0.315 grm. miedzi, to ta ilość odpowiada 0.236 grm cukru mlecznego w 5 ctm. sz. (do badania użyto $^1/_5$ część zawartości kolby, czyli 25/5 mleka) i 4.72 grm. w 100 ctm. sz. mleka. 100 grm. mleka przy ciężarze wł. 1.0300 zawiera 4.72 : 1.03 czyli 4.58 grm. cukru mlecznego.

Sposób Riegler'a. 10 ctm. sz. mleka zadaje się 15 ctm. sz. roztworu asaprolu (15 grm. asaprolu, 15 grm. kryst. kwasu cytrynowego i 500 ctm. sz. wody), dopełnia w kolbce miarowej do 100, ogrzewa do 60° i sączy. 20 ctm. sz. klarownego przesączu gotuje się przez 6 minut z 10 ctm. sz. roztworu Fehlinga, 10 ctm roztworu Seignette'a, i 30 ctm. sz. wody, sączy, przemywa i do przesączu dodaje 2 grm. stężonego kwasu siarkowego i 10 ctm. 10% roztworu jodku potasu. Wydzielony jod mianuje się w obecności krochmalu n/10 podsiarkonem sodu.

Oznaczanie cukru mlecznego w mleku na drodze polarymetrycznej daje omyłki (*Fleischmann* 80) i wymaga poprawek, jak naprz. sposób *Scheibe'go* (81). O wiele ściślejszą zdaje się być:

Metoda refraktometryczna w zastosowaniu do mleka krowiego (do pokarmu kobiecego nie można jej stosować!), zwłaszcza że na wynik nie wpływa obecność środków konserwujących. Oznaczenie refraktometryczne wykonuje się w serwatce mlecznej, wydzielonej zapomocą 4% chlorku wapnia. Niewielkie zmętnienie serwatki nie szkodzi również odczytaniu stopnia załamania. Na mocy otrzymanych stopni wprost oblicza się % cukru mlecznego w. następującej tablicy (str. 444).

Kolorymetryczny sposób Heymana (82). Do 8 probówek jednakowej średnicy dodaje się po 3 ctm. sz. roztworów cukru mlecznego od 1 do 8% i po 3 ctm. 10% ługu potasowego, ogrzewa do wrzenia i po 5 min. dodaje do każdej probówki 10 ctm. sz. wody. Roztwory te służą do porównania.

Do 3 ctm. sz. wolnej od białka serwatki mleka badanego dodaje się 3 ctm. sz. 10% ługu potasowego, gotuje do wrzenia, dolewa 10 ctm. sz. wody i porównuje otrzymane zabarwienie z powyższemi roztworami.

Zasada sposobu Heymana (z mojej pracowni) polega na tworzeniu się karmelu pod wpływem ogrzewania w środowisku alkalicznem. Natężenie zabarwienia brunatnego znajduje się w stosunku prostym do zawartości cukru i pozwala na przybliżone oznaczenie tegoż.

Refraktometryczne oznaczenie cukru mlecznego w mleku.

Skala refrak.	Cukru mleczn. %	Skala refrak.	Cukru mleczn. %	Skala refrak.	Cukru mleczn. %	Skala refrak.	Cukru mleczn. %
3.1	1.75	6.1	3.31	9.1	4.84	12.1	6.35
2	1.80	2	3.36	2	4 89	2	6.40
3	1.85	3	3,42	3	4,95	3	6.46
4	1.90	4	3.47	4	5.00	4	6.51
5	1.96	5	3.52	5	5.05	5	6.56
6	2.01	6	3.57	6	5.10	6	6,61
7	2.07	7	3.62	7	5.15	7	6.66
8	2.12	8	3.67	8	5.20	8	6.71
9	2.18	9	3.72	9	5.25	9	6.76
4.0	2.23	7.0	3.77	10.0	5.30	13.0	6 81
1	2.29	1	3.82	1	5.35	1	6.86
2	2 35	2	3.87	2	5.40	2	6.91
3	2.40	3	3 93	3	5.45	3	6.97
4	2 45	4	3.98	4	5.50	4	7.02
5	2.50	5	4.03	5	5.55	5	7.07
6	2.55	6	4 08	6	5.60	6	7.12
7	2 60	7	4.13	7	5.65	7	7.17
8	2.65	8	4.18	8	5.70	8	7,22
9	2.70	9	4.23	9	5.75	9	7.27
5.0	2.75	8.0	4.28	11.0	5.80	14.0	7.33
1	2.80	1	4 33	1	5.85	1	7.38
2	2.85	2	4.38	2	5.90	2	7.43
3	2.91	3	4 44	3	5 95	3	7.48
4	2·96	4	4.49	4	6.00	4	7.53
5	3.01	5	4 54	5	6.05	5	7.58
6	3.06	6	4.59	6	6.10	6	7 63
7	3.11	7	4 64	7	6.15	7	7.68
8	3.16	8	4 69	8	6.20	8	7.73
9	3.21	9	4.74	9	6.25	9	7.78
6.0	3.26	9.0	4.79	12.0	6.30	15.0	7.84

Oznaczenie części mineralnych. 25 ctm. sz. mleka paruje się w zważonym tygielku platynowym, spopiela i waży. Popiół po zważeniu rozpuszcza się w kwasie solnym i przepuszcza siarkowodór: w obecności miedzi i ołowiu tworzy się czarny osad. Powyższy roztwór albo przesącz od siarczków ciężkich metali — o ile takowe są—traktuje się amoniakiem; otrzymany osad przemywa wodą, rozpuszcza w kwasie azotowym, strąca kwas fosforowy molibdenianem amonu, sączy i przesącz bada na obecności *glinu* amoniakiem. Przesącz od glinu, o ile tenże jest obecny, paruje się do sucha, dodaje stężo-

nego kwasu siarkowego i wyskoku i zapala: w obecności kwasu borowego płomień barwi się na zielono. Znaczenie metali, jako przyczyna zatruć zbiorowych, jest stwierdzoną wielokrotnie.

Badanie środków utrwalających polega na stwierdzeniu obecności ich w mleku drogą pośrednią w ten sposób, iż mleko ze środkami utrwalającemi traci pewne swoje własności, oraz bezpośrednio na wykazaniu obecności ich na drodze chemicznej. Szybka analiza sanitarna mleka zadowolnić się może metodami pośredniemi, do jakich zaliczyć można nadmiar popiołu, brak przyrostu kwasowości, próby alkoholowa i octowa.

Metody pośrednie. Popiół mleka prawidłowego bez obcych domieszek wynosi 0.6—0.8%, w razie zaś obecności alkalij ilość popiołu jest zwiększoną, odczyn posiada on silnie alkaliczny i wzburza się po dodaniu kwasów mineralnych. *Gerber* zaleca 50 ctm. sz. mleka ściąć zapomocą 70% wyskoku przesączyć, przesącz odparować do sucha i otrzymaną pozostałość zwilżyć kwasem solnym: wzburzenie się wskazuje na dodatek dwuwęglanów i węglanów sodowego i potasowego.

Próba alkoholowa jest powszechnie stosowaną: do kilku ctm. sz. mleka (w mleczarniach posiadają do tego celu specyalną miarkę) dodaje się w probówce równą objętość 95% wyskoku. Czyste mleko pod wpływem ostatniego ścina się natychmiast, pozostawiając na ściankach probówki płatki twarogu, a zawierające 0.06—0.08 i więcej sody lub 0.09 — 0.1% i więcej boraksu nie zmienia się wcale. Również szybko ścina się dobre mleko bez domieszek od kilku kropel kwasu octowego (*próba octowa*).

O normalnym *przyroście kwasowości* była mowa wyżej (str. 99 i 128). Dodatek środków utrwalających hamuje rozwój danych bakteryj, wskutek czego przyrost kwasowości nie odbywa się wcale lub też zbyt wolno, jak to stwierdził *Bokorny* w mleku, zawierającem 0.5—1% kwasu borowego. Szereg odnośnych doświadczeń wykonał w mojej pracowni *Eugen. Schmidt* (97); według badań którego domieszka naprz. wody utlenionej wstrzymuje przemianę cukru mlecznego na kwas mlekowy i liczba kwasowości powiększa się po 24 godzinach zaledwie o 1—3° Thörnera; w niektórych wypadkach otrzymał liczbę tę zupełnie nie zmienioną, a nawet zmniejszoną. Tak naprz., mleko bez domieszek podniosło swą kwasowość w ciągu 24 godzin z 23.8 do 76.07, a mleko z dodatkiem 5 cmt. H_2O_2 pozostało bez zmiany w tymże czasie. Podobne doświadczenia przerobił Schmidt, dodając do mleka sodę, kwas borowy i formaldehyd.

Do określenia związków utrwalających drogą pośrednią *W. Blyth* opracował następującą metodę: 1) Odmierza się do szeregu probówek

po 10 ctm. sz. mleka badanego. 2) Odmierza się do szeregu probówek po 10 ctm. sz. mleka wyjawionego, wolnego od domieszek konserwujących; próby te służą do porównania. 3) Dodaje się do każdej próby mleka badanego i porównawczego po 2 ctm. sz. roztworu słabo-alkalicznego lakmusu. Wszystkie próby winny mieć jednakową barwę, w przeciwnym razie dodaje się kroplami roztworu półnormalnego wodanu sodu, dopóki nie nabiorą jednakowej barwy. 4) Otwory probówek zatyka się kawałkami waty i probówki ogrzewa w kąpieli wodnej do 80° w ciągu 5 minut. 5) Probówki z mlekiem badanem, jakoteż i porównawczem ostudza się i dodaje się do każdej po $^1/_2$ ctm. sz. silnie rozcieńczonego mleka kwaśnego. Po skłóceniu pozostawia się na 24 godziny w t° 15—22° C. Jeżeli mleko w probówkach porównawczych w ciągu tego czasu nie odzyska jeszcze swej barwy białej, czekać należy jeszcze kilka godzin. Probówki, zawierające związki antyseptyczne, pozostają niebieskawe lub słabo-różowe, podczas gdy wolne od substancyj utrwalających, a także probówki porównawcze nabiorą barwy białej. W ten sposób wykryć można 0.005% boraksu lub kwasu borowego, 0.05% kwasu salicylowego i 0.0003% aldehydu mrówkowego.

Metody bezpośrednie. Chemia środków pokarmowych rozwinęła się w ostatnich latach tak szybko, że przeliczać wszystkie zaproponowane metody do wykrycia różnych środków utrwalających w mleku jest na tem miejscu niemożliwem; poprzestanę na sposobach zasadniczych, najbardziej używanych.

Węglan i dwuwęglan sodu, dodany do mleka w ilości większej zmienia reakcyę tegoż na słabo zasadową. Roztwór alizaryny albo kwasu rozolowego zabarwia takie mleko na kolor wiśniowy. Domieszka wyżej wymienionych związków bywa zwykle nieznaczna i dla tego odczynniki powyższe dają wyniki niepewne albo ujemne, dlatego też najpewniejsze wyniki otrzymuje się przez oznaczenie popiołu i bezwodnika kwasu węglowego, którego zawartość w popiele z mleka normalnego nie przekracza 2%.

Kwas salicylowy. Sposób *Philipp'a*: 100 cm³ mleka skłócamy z 40 cm³ roztworu siarczanu miedzi Fehling'a, 150—200 cm³ wody i 10 cm³ ługu sodowego. Gdy osad opadnie, sączymy płyn, zakwaszamy przesącz kwasem solnym (5 cm³ HCl o cięż. wł. 1.19) i wykłócamy w rozdzielaczu eterem, pozostałość po odparowaniu eteru rozpuszczamy w wodzie i dodajemy roztworu chlorku żelazowego. Fioletowo-czerwone zabarwienie wskazuje na obecność kwasu salicylowego. Do wykrycia kwasu benzoesowego i salicylowego w mleku zaleca *Philiph* (83), zamiast metody Meissl'a, badanie serwatki mlecznej.

Formalina. Sposób *Rieglera*: a) 2 cm³ mleka mieszamy z 2 cm³ wody i dodajemy 0.1 grm. świeżo wykrystalizowanego chlorku phenylohydrazyny i 10 cm³ 10%-go roztworu wodorotlenku sodu: w obecności formaliny występuje zabarwienie czerwone.

b) Do probówki wlewamy kilka cm³ stężonego kwasu siarkowego, zawierającego w 100 cm³ kroplę kwasu azotowego i dodajemy badanego mleka w taki sposób, żeby powstały dwie warstwy. W obecności formaliny powstaje w miejscu zetknięcia się płynów fioletowy pierścień.

Kwas borowy a) Mleko alkalizujemy sodą, parujemy i spopielamy, otrzymany popiół rozpuszczamy w niewielkiej ilości kwasu solnego, sączymy i parujemy do sucha. Pozostałość zalewamy niewielką ilością kwasu solnego i roztworu kurkumy i suszymy. W obecności 0.001% kwasu borowego występuje zabarwienie czerwono-brunatne. b) Popiół z mleka zalewamy kwasem siarkowym stężonym i alkoholem metylowym. Po zmieszaniu zapalamy alkohol, który w obecności kwasu borowego daje płomień o zabarwieniu zielonem.

Fluorowodór i jego sole. Sposób *Königa.* 200 cm³ mleka alkalizujemy wapnem, parujemy i spopielamy w miseczce platynowej. Otrzymany popiół zalewamy kwasem siarkowym, pokrywamy miseczkę szkiełkiem zegarkowem, powleczonem warstwą wosku, na której robimy jakikolwiek napis. W obecności fluorowodoru napis stanie się matowy.

Badając mleko na medikamenta należy mieć na uwadze nast. nowsze dane. Jak udowodnili *A. A. Bornstein* (84), można wykryć arsen w mleku kobiet, którym wstrzykiwano salwarsan, ale nie miało żadnych własności leczniczych względem noworodków syfilitycznych mleko kóz, szczepionych salwarsanem. U zwierząt salwarsan nawet wcale nie przechodzi do mleka, jak dowodzą *Chambrelent* i *Chevrier* (85). Odwrotne zdanie wypowiedział *Jesionek* (86), który stwierdził pomyślny skutek przez karmienie dziecka mlekiem kozy, szczepionej salwarsanem.

Analiza pokarmu kobiecego.

Plan badania pokarmu kobiecego:
Próby ogólne i biologiczne.

Odczyn Höyberg'a.
Próba Umikowa.
Próba Moro.
Próba Tugendreich'a.

Próba Bauer'a.
Próba hemolityczna.
Próba komplementowa.
W specyalnych przypadkach:
Próba precypitacyjna.
Próba anaphylaktyczna.
Próby na fermenty hydrolityczne:
Amylaza.
Ferment glykolityczny.
Lipaza.
Próba leukocytowa (makroskopowa i mikroskopowa).
Badania fizyczne i chemiczne:
Ciężar właściwy.
Mianowanie (lakmus, methyl-orange).
Odsetka wody.
Części stałe.
Tłuszcz.
Albumina.
Cukier mleczny.

Analiza bakteryologiczna—(*reakcya Wassermann'a* krwi mamki). Tak wszechstronne badanie wymaga dużej ilości pokarmu i dlatego niezawsze jest wykonalne. Podaję poniżej opis wykonania tych prób, których niema powyżej w analizie mleka krowiego, oraz niektóre uzupełniające komentarze.

Próba Höyberg'a występuje wyłącznie w mleku patologicznem, zawierającem nadmiar leukocytów, włóknika i bakteryj. Jeżeli chodzi o mleko krowie, to należy zebrać materyał z każdego kanału strzykowego oddzielnie. Do 5 ctm. sz. mleka dodaje się 5.5 ctm. sz. odczynnika (1%-wy alkoholowy roztwór kwasu rozolowego miesza się z 96% alkoholem w stosunku 0.45 : 5 ctm. sz.). Normalne mleko zabarwia się na kolor żółto-pomarańczowy, patologiczne nabiera barwy czerwonawej do karminowej, co zależy od silnie zasadowego oddziaływania mleka. Oczywiście, ta próba ma wartość jedynie w związku z innemi.

Próba Umikowa służyć ma do stwierdzenia okresu laktacyi i odróżniania pokarmu kobiecego od mleka krowiego (87). U nas próbę tę badał *Roszkowski*. Mleko kobiece przez ogrzewanie do 60° z amoniakiem nabiera różowo-fioletowego zabarwienia, stopień zabarwienia zależy od ilości amoniaku: po użyciu 0.1 ctm. sz. na 5 ctm. sz. mleka - barwa różowa, przy jednakowych objętościach fioletowa. Mleko krowie nie daje odczynu Umikowa; odczyn ten w pokarmie kobiecym

zależy od % cukru mlecznego i cytrynianów (*Sieber* 88) i wzrasta pod względem natężenia barwy wraz z okresem bakteryjnym. Według *Marchelli* (89), reakcya ta zależną jest tylko od zawartości cukru mlecznego i nie odpowiada pokładanym pierwotnie nadziejom. Tak też oceniają ją *Brudziński* (90), *Venturi i Brocci* (91), *Grégoire* (92). Ten ostatni zauważył wpływ menstruacyi na odczyn. 4 dni przed tym okresem i w ciągu 14 dni później odczyn słabnie, a w okresie 4 dni menstruacyjnych G. spostrzegł zupełny zanik reakcyi.

Pozatem istnieje dużo prac nad wpływem alkalii na mleko w związku z zawartością cukru mlecznego i kazeiny, jakoto *B. Heymana* (z mojej pracowni 93), *Krüger'a* (94), *Gautier i Morel'a* (95), *Grimmer'a* (96), *Monod'a* (97) i in.

Z innych własności biologicznych, przypomnijmy, że pokarm kobiecy na równi z surowem mlekiem krowiem posiada własności bakteryobójcze i powstrzymuje rozwój laseczników tyfusowych (98) i innych: traci tę własność mleko filtrowane i ogrzewane. Hamowanie wzrostu zależy od działania aleksyny, obecnej nawet w mleku wolnem od leukocytów, ta cecha ginie przez $^1/_2$ godzinną inaktywacyę w 56° C. Zapomocą surowego mleka krowiego można nawet aktywować nieczynną inaktywowaną surowicę tyfusową, aktywacya zaś zapomocą pokarmu kobiecego nie udała się. *Pfaundler i Moro* (99) nie wykryli hemolitycznie działających wolnych amboceptorów w mleku kobiecem i krowiem, natomiast mleko krowie, kozie i królicze zawiera hemolityczny komplement, którego nie stwierdzono w mleku kobiecem.

Na skład pokarmu kobiecego wywierają wpływ nerwowe i płciowe podniety, jak menstruacya i „oestrus venereus". Tak naprz. w czasie menstruacyi u pewnej kobiety stwierdził *Monti* (100) początkowo wzrost, później spadek ciężaru właśc., zwiększenie odsetki tłuszczu; kulki tłuszczowe w pierwszym okresie były duże, w ostatnim minimalne. Zauważono wzrost % tłuszczu też w czasie gorączki i mastitis do 6—8% (*Stift, Krauch*), a w czasie podniet płciowych spadek składowych części mleka.

Fizyczne i chemiczne badanie pokarmu wykonuje się w taki sam sposób, jak w mleku krowiem. Tłuszcz w mleku kobiecem—prócz opisanymi sposobami — można oznaczać zapomocą wirówki: tak *Planchu i Rendu* (101) radzą stosować *próbę Fabr'a*, przez wydzielanie śmietanki na centryfudze (3 tysiące obrotów na minutę) w rurkach objętości 10 ctm. sz. i podzielonych w ten sposób, że każda podziałka odpowiada $^1/_{10}$ ctm^3. Wydzielanie trwa 5 minut. 10 ctm. sz. mleka zawiera $\frac{x}{10}$ ctm. sz. tłuszczu; x—oznacza liczbę podziałek zajętych przez śmietankę. Próba nie jest tak dokładną, jak próba chemiczna Adama i inne,

wystarcza jednak do badań klinicznych, i dzięki szybkości wykonania umożliwia wielokrotne oznaczenia („krzywa tłuszczu“ każdej karmiącej). Na litr mleka przypada średnio 34 grm. tłuszczu: minimum obserwowano 5.5, maximum 164 grm. na litr. Cztery czynniki wywierają widoczny wpływ na odsetkę tłuszczu: ilość mleka (im więcej karmiąca wydziela mleka, tem mniej zawiera ono tłuszczu), pora dnia (rano więcej, niż wieczorem), objętość piersi (mniejsza pierś wydziela mleko bogatsze w tłuszcz); na początku ssania jest uboższe w tłuszcz, aniżeli w końcu. Z tej samej przyczyny *Engel* (102) też zaleca oddzielnie zbierać dwie próby do badania—przed karmieniem i po ssaniu, *Friedmann* (103) zwraca uwagę na różnicę w jakości mleka z obydwóch piersi.

Według ostatniego z autorów, ścisłe badanie mleka wymaga dużo czasu, tymczasem „zupełnie dostateczne wnioski co do jakości mleka możemy wyprowadzić, badając je tylko pod mikroskopem“: zdrowy pokarm przedstawia się w postaci kulek tłuszczowych trojakiej wielkości — dużych, średnich i małych; najwięcej mamy średnich, mniej małych i dużych. „Zwiększona liczba ich wskazuje, że mleko jest tłuste, więc ciężko strawne“. Mleko, zawierające dużo kulek małych jest zwyrodniałe i wywołuje niestrawność przewlekłą. Obecnie na mocy wielu spostrzeżeń uważamy pogląd *Friedmann'a* za mylny.

Co do różnicy w składzie różnych porcyj mleka utrzymał się bez zmiany od r. 1881 pogląd *Forster'a*, który wykonał następujące spostrzeżenie nad mlekiem kobiecem:

	Suchej substancyi	Tłuszczu	Cukru	Popiołu	Azotu
	%	%	%	%	%
w 1-ej porcyi . .	**9.76**	**1.71**	5.50	**0.46**	0.18
„ 2 „ „ . .	**10.32**	**2.77**	5.70	**0.32**	0.15
„ 3 „ „ . .	**12.50**	**4.51**	5 10	**0.28**	0.13

Zawartość azotu w mleku kobiecem jest proporcyonalna do zawartości popiołu i odwrotnie proporcyonalna do zawartości cukru mlecznego (*Schloss* 104). Zawartość wapna w mleku kobiecem dochodzi do 0.044% (*Schabad* 105): w początkowych porcyach, jest większa, niż w ostatniej, i zmniejsza się w późniejszych okresach laktacyi. Sposób odżywiania nie wpływa na odsetkę wapna w mleku. Co do zawartości żelaza, to wynosi w mleku kobiecem 1.4 mg. w litrze, a w krowiem o 0.3—0.7 mniej—(*Langstein* 106).

Włoskowatość mleka kobiecego jest znaczna zaraz po połogu (4 do 30 razy jest większa od włosk. wody), ale szybko zmniejsza się i po 6 — 7 dniach dochodzi do normalnej wysokości = 1.7 — 2.0 (*Basch* 107).

Wskutek rozporządzenia w Rummelsburgu, zabraniającego mamkom karmienia niemowląt piersią bezpośrednio (z obawy zakażenia syfilisem), lecz zbierania pokarmu i karmienia nim zapośrednictwem naczyń, była możność (*Schloss* 109) określania zawartości i składu pokarmu dobowego. Przec. skład pokarmu był następujący:

Dobowa ilość . . .	1320 ctm. sz.
Tłuszcz	37.88%
Azot	1.847%
Popiół	1.839%
CaO	0.3758%
MgO	0.0857%
Na_2O	0.1886%
K_2O	0.5291%
P_2O_5	0.4046%
Cl	0.5222%

Pokarm kobiet, chorych na gruźlicę, powinien być badany i na obecność laseczników gruźliczych, ponieważ te ostatnie „znajdują się o wiele częściej w pokarmie kobiecym, aniżeli przypuszczają powszechnie“ — jak dowodzą *Kurashige, Mayeyama i Yamada* (110). W dwu przypadkach stwierdził *Cosco* (111) obecność bakteryj gruźliczych w mleku, pomimo że sutki były normalne i mleko zebrane było aseptycznie.

Na mocy 25 analiz mleka kobiecego *Lust* (112) podaje zawartość cukru mlecznego (określ. metodą Autenrieth'a i Funk'a) na 5.7—8.1%, przec. 7.1%.

Śmietanka. Skład śmietanki przytoczony był na str. 54. Badanie tego produktu w celu sanitarnej oceny uwzględnić musi następujące dane:

1) badanie drobnowidzowe i bakteryologiczne (jak w mleku.)

2) własności fizyczne (barwa, smak, zapach, konsystencya i t. p).

3) określenie składowych części, głównie tłuszczu — ilościowo i jakościowo.

4) stwierdzenie obcych domieszek i środków utrwalających.

Oznaczanie tłuszczu, którego zawiera śmietanka lepsza powyżej 25%, odbywa się według różnych, opisanych wyżej metod, jak i w mleku, po uprzedniem 3—5 krotnem rozcieńczeniu śmietanki wodą. Specyalne acidbutyrometry Gerbera do śmietanki nierozcieńczonej dają mylne wyniki (przyrządy te mają 2 otwory, zatkane korkami gumowemi, z których większy zaopatrzony jest w małą szklaneczkę do śmietanki).

Niektórzy badacze zalecają oznaczać tłuszcz w śmietance tylko wagowo, twierdząc, że określanie sposobem areometrycznym Soxhleta

jakoteż i butyrometrycznym Gerbera dają wyniki błędne; do celów praktycznych wystarcza badanie śmietanki rozcieńczonej w zwykłym butyrometrze do mleka.

Obce domieszki zdarzają się często w śmietance i śmietanie, jakoto twaróg, mąka, krochmal, soda, kreda, białko jaja kurzego i t. p., wykryć je można w następujący sposób (59). Domieszkę twarogu odczuwamy w dotknięciu między palcami albo też w smaku w postaci ziarnek i twardych nierówności. W celu wykrycia domieszki mąki lub krochmalu trzeba rozcieńczyć produkt 4—krotnie wodą, później zagotować, ostudzić i dolać kilka kropel roztworu jodu, który powoduje zabarwienie niebieskie w razie obecności mąki lub krochmalu. Kreda, twaróg i wogóle ciała nierozpuszczalne osiadają na dnie, jeżeli śmietankę rozcieńczyć kilkakrotnie wodą i pozostawić naczynie na kilka godzin. Przez gotowanie rozcieńczonej śmietanki wydzielają się ścięte płatki białka jaja. Obecność żelatyny wykazać można w następujący sposób: śmietankę trzeba rozcieńczyć wodą, zagotować, dodać kwasu octowego, w odcedzonej serwatce osadzić żelatynę zapomocą tanniny (dla uniknięcia omyłki, porównawczo badać należy w takiż sposób czyste mleko). Substancye utrwalające wykrywa się w śmietance w taki sam sposób, jak w mleku.

Badanie chemiczne śmietany nie różni się od badania śmietanki.

Masło. Wynik badania zależy od prawidłowego pobrania próby w ilości conajmniej 100 grm. z kilku różnych miejsc i warstw (z powierzchni, środka i dna naczynia lub beczki): do tego celu istnieją specyalne świdry stalowe Na mocy 351 analiz *König* określa przeciętny skład masła jak następuje: wody 13.45%, tłuszczu 83.70%, kazeiny 0.76%, cukru mlecznego 0.50%, popiołu 1.59%; w suchej pozostałości azotu 0.88% i tłuszczu 96.71%. *Kraszewski* (113) za przeciętny skład uważa: wody 14%, tłuszczu 84.5%, sernika 0.3, cukru mlecznego 0.5%, związków mineralnych 0.2%.

Badanie masła polega na:

1) badaniu mikrosk. i bakteryologicznem.
2) określeniu ogólnego składu masła (głównie wody, soli i tłuszczu).
3) określeniu obcych tłuszczów.
4) wykrywaniu obcych barwników.
5) oznaczaniu środków utrwalających i przypadkowych domieszek.

Tylko na drodze tak wszechstronnego badania można wydać prawidłową ocenę masła pod względem sanitarnym.

1) *Badanie mikrosk. i bakteryologiczne* powierzchni masła i z głębszych warstw i osadu roztopionego masła ma na celu wykazanie ropy,

bakteryj gruźliczych, oraz flory, czy jest normalną lub nieprawidłową. Badanie chorobotwórczych bakteryj nie różni się od badania mleka. Co do innej flory, przedewszystkiem należy poszukiwać drobnoustrojów, rozkładających tłuszcz: bact. fluorescens liquefaciens, b. prodigiosum, oidium lactis, penicillium glaucum i cladosporium butyri, zwracając przytem głównie uwagę na ilość ich, zwłaszcza rozrzedzających fluoryzujących bakteryj. Aby upewnić się, że wyosobnione z masła bakterye rzeczywiście powodują pewną wadę (p. rozdz. VI), należy w celu kontroli zaszczepić je w świeżej próbce masła. Bact. fluorescens powoduje w maśle większe zmiany od oidium lactis i in. (114): śmietana nie zbija się w masło; pasteryzacya usuwa tę wadę (*Laxa* 115). *Bergey* (116) znalazł w 8 badanych próbkach masła zjadliwe laseczniki tyfusowe.

Ilościowe obliczanie bakteryj w maśle wykonywuje się w. *Lafar'a*, jak następuje: 0.15—0.20 grm. masła odważa się, z tego cząstkę na igle platynowej przenosi do 100 ctm. sz. wody (waga tej cząstki wiadoma jest przez powtórne zważenie masła w kolbce, która tak długo znajduje się w kąpieli wodnej 38—40° C., aż masło rozpuści się całkowicie). Z otrzymanej zawiesiny, po wstrząsaniu, wyszczepia się na płytki 0.01 do 1.0 ctm. sz. i otrzymaną liczbę kolonij oblicza w stosunku do 1 grm. Posiew taki nie uwzględnia kwasofilowych i beztlenowych drobnoustrojów. Obliczając tylko mikroskopowo, *Lafar* otrzymał $2^1/_2$ mil. wgłębi i przeszło 47 milionów bakteryj w warstwach zewnętrznych. *Teichert* na serwatce z żelatyną obliczał ilość bakteryj w maśle w Poznaniu i znalazł bakt. kwasu mlekowego 8.599.000, torula 1.326.000, oidium lactis 58.000, różowych drożdżaków 13.000, penicillium glauc. 1.400, mucor mucedo 500 kolonij.

2) *Zawartość wody* określa się w maśle wagowo lab zapomocą hydrometru Gerbera. Sposób wagowy polega na następującem. Odważa się parowniczkę porcelanową wraz z małą pałeczką szklaną oraz pewną ilością czystego przepalonego pumeksu, wkłada się następnie 3.0 do 5.0 grm. masła, a po dokładnem zważeniu wstawia się parowniczkę wraz z zawartością do suszarki glicerynowej w t° 103° C. na przeciąg 5 — 6 godzin, często mieszając. Pumeksu powinno być tyle, aby masło całkowicie mogło weń wsiąknąć. Strata na wadze wskazuje ilość wody (obliczyć na 100 grm. masła).

Metoda Gerbera polega na następującem. Do hydrometru (rys. 113) wprowadza się 5 ctm. sześć. rozcieńczonego (1 : 1 wody) kwasu siarkowego, centryfuguje się przyrząd, zwrócony otworem do góry, aby kwas ze ścianek sprowadzić do dolnego zbiornika, wstawia się hydro-

metr do kąpieli wodnej w t° 15° C. i odczytuje się cyfrę, przy jakiej znajduje się górny poziom kwasu (wyżej ponad 0). W czasie centryfugowania odważa się w szklaneczce 2.5 do 3 grm. masła i wstawia ją do przyrządu, a ten ostatni korkiem na dół do kąpieli wodnej w t° 60—70° C. Po roztopieniu się masła, odwraca się w kąpieli hydrometr korkiem do góry, trzykrotnie centryfuguje po 2 minuty, ogrzewając w przerwach w kąpieli wodnej; następnie na 5 minut umieszcza się przyrząd w położeniu pionowem w statywie lub podstawie; ochładza się zwolna do 15° C. i wreszcie odczytuje cyfrę przy górnym poziomie płynu. Jeżeli poziom kwasu znajdował się uprzednio na podziałce 1.8, a w końcu badania przy 13.7; to wody znajduje się 11.9; jeżeli masła odważono 2.86 grm., to ilość wody w niem oblicza się na mocy proporcyi 2.86 : 11.9 = 3 : x, ponieważ podziałki przyrządu obliczone są na 3 grm. masła, x=12.48% wody.



Rys. 113. *Hydrometr Gerber'a.*



Rys. 114. *Przyrząd Gerber'a do równoczesnego określania tłuszczu i wody w maśle.*

Oznaczanie tłuszczu. Pozostałość w parowniczce po usunięciu wody przekłada się do gilzy z bibuły szwedzkiej zapomocą szpadla platynowego. Pozostałe resztki na ściankach wyciera się watą, zmoczoną eterem i dołącza do gilzy, w której przykryć należy zawartość watą odtłuszczoną, zwinąć górny brzeg i umieścić gilzę w wyciągowym aparacie Soxhlet'a, w którym przez 5 godzin ługuje się eterem. Po usunięciu tego ostatniego, ogrzewa się kolbkę na kąpieli wodnej w temp. 60° aż do zupełnego oddzielenia eteru od pozostałego w kolbce tłuszczu. Przez pół godziny suszy się kolbkę z tłuszczem w temp. 100° i waży ponownie po ochłodzeniu w eksykatorze. Na mocy różnicy w wadze, oblicza się ilość tłuszczu w procentach.

Tłuszcz w maśle określić też można nieściśle zapomocą acid-butyrometru Gerbera. Próbę przeciętną około 10—20 grm. masła miesza się w moździeżu i część wkłada do zważonej uprzednio szklaneczki, wyciera ją, waży ponownie i wstawia do butyrometru, do którego dolewa się 12 ctm. sz. wody chłodnej, 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 6.5 ctm. sz. kwasu siarkowego; po dokładnem skłóceniu mieszaninę centryfuguje się, wstawia przyrząd na parę minut do kąpieli w 60—70° i oblicza ilość tłuszczu według następującego przykładu: jeżeli do

szklaneczki wzięto 0.86 grm. masła, a butyrometr wskazuje cyfrę 72, czyli 0.72 grm. tłuszczu, to odsetkę x tłuszczu oblicza się na mocy proporcyi 0.86 : 0.72 = 100 : x. Skąd x = 83.72%.

Niedawno wprowadzono nowy przyrząd Gerber'a (rys. 114). do równoczesnego określania tłuszczu i wody w maśle. Do przyrządu wprowadza się przez pipetkę 1 ctm. sz. alkoholu amylowego i 20 ctm. sz. kwasu siarkowego o ciężarze wł. 1.490. Ilość tego kwasu odmierza się w ten sposób, aby górna warstwa takowego znajdowała się równo na kresce, oznaczonej poniżej 0. Płyny te mieć winny w czasie odmierzania t° 15° C. Pipetki wprowadza się do przyrządu możliwie głęboko, aby skala nie została zanieczyszczoną. Następnie na 10 minut zanurza się przyrząd w kąpieli wodnej w 65° C. Osobno do szklaneczki odważa się 5 grm. masła z próby przeciętnej, dobrze wymieszanej, nie naciskając zbytnio, aby nie wystąpiła woda na powierzchnię. Po 10 minutowej kąpieli odczytuje się cyfrę, przy jakiej znajduje się górny poziom płynu (zwykle przy 0), wprowadza szklaneczkę do butyrometru, szczelnie zamykając otwór korkiem, odwraca aparat tym ostatnim na dół i wkłada ponownie do kąpieli wodnej w celu roztopienia masła, poczem skłóca się energicznie. Następnie umieszcza się przyrząd w wirówce (w specyalnej długiej pochwie), po 2 — 3 minutowem centryfugowaniu znów na 10 minut wkłada do kąpieli wodnej w 65° C. Odczytuje się na skali cyfrę z lewej strony przy górnym poziomie żółtej, wydzielonej warstwy tłuszczu (cyfry z lewej strony na skali oznaczają odsetkę tłuszczu). Na skali z prawej strony odczytuje się znak, przy którym znajduje się najniższy dolny poziom tłuszczu, do cyfry tej dodaje się 1, a suma oznacza odsetkę wody.

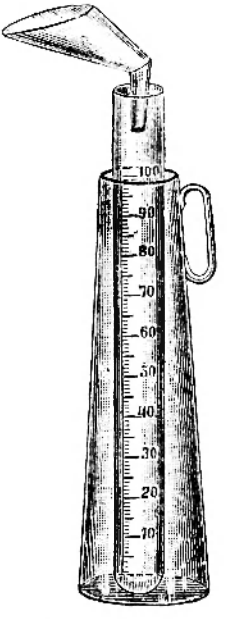
Jeżeli, naprzykład, odważono 5 grm. masła, warstwa tłuszczu zajmuje na lewej skali przestrzeń od 14 do 97, odsetka tłuszczu = 83%. Jeżeli dolny poziom tłuszczu na prawej skali znajduje się przy cyfrze 15,5, więc 15.5+1=16.5% wody.

Można też obliczyć ilość tłuszczu, jeżeli określone są inne składniki, jakoto woda, kazeina, sole i cukier mleczny, mianowicie 100 — suma tych składników równa się zawartości tłuszczu.

Do niezbyt ścisłego oznaczenia zawartości tłuszczu i części nietłuszczowych służy przyrząd Birnbauma (rys. 115), składający się z szerokiej, o 1.5 ctm. sz. średnicy probówki z podziałką na 100 części, objętości 30 ctm. sz. Masło wprowadza się do 100-ej podziałki przez metalowy lejek, który ogrzewa się, probówka umieszcza się w wysokiej kąpieli wodnej. W maśle roztopionem tłuszcz zajmuje warstwę górną, a części nietłuszczowe dolną (84 i 16). Ułatwić wydzielanie się tłuszczu można zapomocą centryfugi.

Kazeina oznacza się zapomocą metody Kjeldahla.

Popiół oznacza się przez wysuszenie 10 grm. masła w tygielku porcelanowym w temper. 100°, stopiony tłuszcz przesącza w suszarce, tygielek i sączek popłukuje eterem kilkakrotnie. Sączek wraz z zawartością umieszcza się w tygielku i spopiela Jeżeli ilość popiołu przekracza 0.5%, to bada się przesączony wodny wyciąg przez mianowanie $^1/_{10}$ n. roztworem azotanu srebra (1 ctm. $^1/_{10}$ n. $AgNO_3 = 0.00585$ NaCl).



Rys. 115.
Przyrząd Birnbaum'a do oznaczania tłuszczu w maśle.

Do oznaczania soli w maśle posiłkować się też można przyrządem Gerbera w następujący sposób. Szklaneczkę z odważoną ilością 5 grm. masła umieszcza się nie w butyrometrze, lecz w aparacie cylindrycznym. Do wewnątrz wprowadza się pipetką 40 ctm. sz. wody, zatyka otwór korkiem i wkłada przyrząd do kąpieli wodnej w temperaturze 50 — 60 C. Gdy masło się roztopi, wstrząsa się przyrząd silnie w ciągu 2 — 3 minut, aby tłuszcz rozdrobnić w wodzie na najdrobniejsze cząsteczki i aby cała zawartość soli przeszła do wody. Następnie centryfuguje się przyrząd przez 2—3 minuty (szklaneczką w górę),aby ponownie tłuszcz oddzielił się w zupełności od wody. Oziębia się przyrząd do t. 15° C., wyjmuje ostrożnie szklaną pałeczkę z korka gumowego i wypuszcza się przez ten otwór około 20 ctm. sz. wody do jakiegobądź naczynia, skąd 4 ctm. sz. przenosi do probówki, wlewa do połowy takowej czystej wody przekroplonej i dodaje 3 — 5 kropli odczynnika (roztworu chromianu potasu). Do oddzielnej pipety miareczkowej wciąga się roztwór mianowany azotanu srebra, którym kroplami traktuje żółtą mieszaninę w probówce: mianowanie trwa do tej pory, aż nastąpi trwałe zabarwienie czerwone, które nie ginie przy skłócaniu. Skala na pipecie oznaczoną jest w ten sposób, że ilość zużytego azotanu srebra odpowiada wprost odsetce soli, zawartej w maśle.

Jeżeli, naprzykład, spotrzebowano 34 małe kreski (lub 3 większe i 4 mniejsze) roztworu azotanu srebra, to masło dane zawiera 3.4% soli.

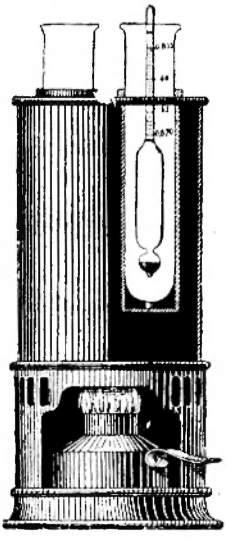
Nie potrzeba nadmieniać, że przyrząd Gerbera może mieć zastosowanie nie w pracowni naukowej, lecz w mleczarniach, które muszą się posiłkować ułatwionemi metodami badania.

Do oznaczenia *kwasowości* 5 grm. masła traktuje się 25 ctm. sz.

alkoholu i 25 ctm. sz. eteru i mianuje ługiem, jak w badaniu mleka. Kwasowość nie powinna przekraczać 5—8°.

Części nietłuszczowe w maśle oznacza się, jak następuje: 5 do 10 grm. masła, często kłócąc, suszy się w ciągu 6 godzin w temperaturze 100 do 105° C., po ochłodzeniu rozpuszcza tłuszcz małą ilością alkoholu i eteru, pozostałość zbiera na sączku, przemywa starannie eterem, suszy i waży: jest to kazeina+cukier mleczny+sole.

Oznaczanie obcych tłuszczów w maśle wykonuje się według różnych metod, z których wymienię określanie ciężaru właściwego, punkt topliwości i krzepnięcia i współczynnik załamania światła, liczby lepkości, liczby Reichert'a i Meissl'a i Polenske'go, liczby zmydlania czyli Köttstorfer'a oraz kilku prób ułatwionych.



Rys. 116.
Przyrząd Konig'a do określania cięż. wł. masła w 100° C.

Ciężar właściwy masła oznacza się w 100° C. za pomocą przyrządu Cramer'a lub König'a (rys. 116). Ten ostatni przyrząd składa się z areometru o skali 0.845 do 0.870, kąpieli wodnej z 4 probówkami. Równocześnie bada się, prócz danego masła, także tłuszcz wołowy, sztuczne i naturalne masło w celu uniknięcia omyłek.

Ciężar wł. masła=0.867 (waha się od 0.866 do 0.868).
Ciężar wł. masła sztucznego=0.850—0.861
„ „ tłuszczu wołowego=0.860
„ „ „ baraniego=0.860
„ „ „ wieprzowego=0.860
„ „ „ końskiego=0.861
„ „ mieszaniny masła z obcemi tłuszczami=0.859—0.866. Przez określenie ciężaru właściwego masła można wykazać obecność obcych tłuszczów pochodzenia zwierzęcego, o ile znajdują się w dużej ilości ($^1/_4$—$^1/_2$ lub więcej). Ale tą drogą nie można wykryć wielu tłuszczów roślinnych, których ciężar może być nawet wyższym od ciężaru wł. masła.

Liczba lepkości czyli *próba Killing'a* polega na oznaczaniu czasu, w ciągu którego 50 ctm. sz. masła w 40° C. może wyciec z pipetki, mającej włoskowato zwężony otwór. Pipetkę z masłem wkłada się do kąpieli wodnej w 40° C. Do porównania za 100 uważa się czas wyciekania z takiej samej pipetki 50 ctm. sz. wody w 20° C. Badanie powtarza się 3 razy, przeciętna z trzech oznaczeń służy do obliczenia t. zw. liczby Killinga w następujący sposób. Jeżeli woda w ilości

50 ctm. sz. wycieka przeciętnie w ciągu 80.33 sekund, a masło—przeciętnie 222 sek., to liczba lepkości

$$x = \frac{222 \times 100}{80.33} = 276.3$$

Według *Killing'a*, liczba lepkości masła naturalnego = 276.3 — 281.3
" " " sztucznego = 313.3 — 317.4
" " " margariny = 332.7 — 339.2

Tłuszcze roślinne mają mniejszą liczbę lepkości od masła krowiego. W ten sposób wykryć można w maśle nawet 5% margariny, na co jednak nie zgadza się wielu badaczów.

Liczba Reichert-Meissl'a. Do kolbki pojemności 300 cm^3 wkładamy 5 grm. masła przesączonego i dodajemy 20 grm. gliceryny i 2 cm^3 100%-go wodorotlenku sodu. Mieszaninę ogrzewamy małym płomykiem dotąd, aż wszystka woda wyparuje, co następuje zwykle po 5—8 minutach. Otrzymane mydło rozpuszczamy w 90 grm. wody, ogrzanej do 80—90° C., i dodajemy 50 cm^3 rozcieńczonego kwasu siarkowego (25 cm^3 H_2SO_4 o cięż. wł. 1.84 w 1000 wody). Kolbkę ustawiamy na siatce, zatykamy korkiem, przez który przechodzi łącznik wysokości 20 cm^3 i średnicy 6 ctm. sz. i łączymy z chłodnicą Liebiga (długości 50 cm.). Jako odbieralnik, służy kolbka kalibrowana pojemności 100 cm^3. Po zestawieniu całości ogrzewamy kolbkę i regulujemy płomień w taki sposób, żeby destylacyę ukończyć w ciągu 19—21 minut. Gdy otrzymamy 110 cm^3 destylatu, przerywamy ogrzewanie. Destylat skłócamy i sączymy przez suchy sączek do suchej kolbki. 100 cm^3 przesączu mianujemy n/10 ługiem w obecności fenolftaleiny do różowego zabarwienia. Ilość cm^3 n/10 ługu, potrzebną do zobojętnienia kwasów tłuszczowych lotnych, rozpuszczalnych w wodzie, otrzymanych z 5 gramów roztopionego i przesączonego masła, nazywamy liczbą Reichert-Meissl'a.

Liczba Reichert-Meissl'a wynosi dla masła przeciętnie 28.8 i waha się w granicach od 24—32. Wszystkie inne tłuszcze posiadają bardzo małą liczbę (0.4 — 1.0), a olej kokosowy 6 — 8.5. Oznaczając więc liczbę Reichert-Meissl'a, jesteśmy w stanie stwierdzić obecność obcych tłuszczów w maśle nawet w takich wypadkach, gdy inne stałe, jak liczba zmydlania, jodowa, cięż. właściwy i współczynnik załamania światła, przemawiają za masłem niezafałszowanem.

Liczba Reicherta i Meissl'a, wynosi około 28.8; w obecności obcych tłuszczów liczba ta jest niższą, dla margariny wynosi 6, tłuszczu wieprzowego 0.6, oleju palmowego 4.8, oleju kokosowego 7.4. Przyjmu-

jąc przeciętną liczbę dla masła 28.8, a dla obcych tłuszczów=3, oblicza się ilość M czystego masła w zafałszowanym produkcie zapomocą formuły

$$M = \frac{100(n-b)}{28.8-b},$$

w której n oznacza ilość użytych ctm. sz. $n/_{10}$ ługu potasowego, b—liczbę przeciętną obcych tłuszczów=3.

Liczba Polenske'go. Po oznaczeniu liczby Reichert-Meissl'a przemywamy sączek, łączki, chłodnice i kolbkę 100 centymetrową trzykrotnie 15-oma centymetrami wody, którą odrzucamy. Następnie powtarzamy to samo, zamiast wody biorąc po 10 cm^3 90%-go obojętnego alkoholu. Złączone porcye alkoholu mianujemy n/10 ługiem w obecności fenolftaleiny. Ilość zużytych cm^3 ługu, potrzebną do zobojętnienia lotnych kwasów tłuszczowych, nierozpuszczalnych w wodzie, nazywamy liczbą Polenske'go.

Liczby Reichert-Meissl'a i Polenske'go w maśle czystym znajdują się w pewnym stałym stosunku, jako to widać z niżej podanej tablicy:

L. R. M.	L. P.	dopuszczalna L. P.	L. R. M.	L. P.	dopuszczalna L. P.
20—21	1.3—1.4	1.9	25—26	1.8—1.9	2.4
21—22	1.4—1.5	2.0	26—27	1.9—2.0	2.5
22—23	1.5—1.6	2.1	27—28	2.0—2.2	2.7
23—24	1.6—1.7	2.2	28—29	2.2—2.5	3.0
24—25	1.7—1.8	2.3	29—30	2.5—3.0	3.5

Domieszka oleju kokosowego obniża liczbę Reichert-Meissl'a i zwiększa liczbę Polenske'go w stosunku następującym:

10% oleju kokosowego zwiększa L.P o 0.8—1.2, przeciętnie o 1.0
15% „ „ „ „ 1.4—1.8 „ 1.8
20% „ „ „ „ 1.9—2.2 „ 1.9

Przykład: Liczba R. M.—wynosi 25, a L.P.—3.3 czyli nieco zwiększona i powinna wynosić według powyższej tablicy 1.8 (maximum 2.3) czyli 3,3 — 1.8 = 1.5 × 10=15% oleju kokosowego.

Liczba zmydlania czyli Köttstorfer'a wskazuje ilość miligramów wodorotlenku potasu, potrzebnych do zupełnego zmydlania 1 grm. tłuszczu; liczba ta jest niższą, im wyższym jest średni ciężar cząsteczkowy zawartych w maśle glicerydów.

Do odważonej kolbki Erlenmeyera pipetą miarową nalewa się stopionego przesączonego masła bez szumowin i odważa po zakrzepnięciu 1 lub 2 grm. Dodaje się 25 ctm. sz. mianowanego roztworu wodorotlenku potasu. Zamknąwszy kolbkę przedziurawionym korkiem, wstawia się w otwór długą na 1 metr rurkę ochładzającą i gotuje przez 15—20 minut mieszaninę na kąpieli wodnej. Gdy płyn stanie się zupełnie klarownym, zmydlanie uważa się za skończone. Dodaje się kilka kropel wyskokowego roztworu phenolphtaleiny i nadmiar alkali natychmiast mianuje $^1/_2$ normalnym kwasem solnym. Z różnicy pomiędzy ilością ctm. sz. $n/_2$ kwasu solnego, odpowiadającego 25 ctm. sz. roztworu wodanu potasu, oraz ilością, zużytą do mianowania odwrotnego, oblicza się ilość wodorotlenku potasu, spotrzebowaną do zmydlenia masła. Pomnożywszy liczbę znalezioną przez 28 (połowa ciężaru cząsteczki KOH), otrzymuje się ilość miligramów KOH, spotrzebowanych do zmydlenia wziętej do badania ilości masła, po obliczeniu na 1 grm. masła otrzymuje się liczbę zmydlania czyli Köttstorfer'a.

Dla czystego masła liczba zmydlania = 232
„ margaryny „ „ = 197—199

Różnica pomiędzy liczbami zmydlania masła i margaryny wynosi 33. Jeżeli otrzymamy naprz. liczbę = 316, to odsetkę zawartej w maśle margaryny obliczamy według równania 33: 100 = 16 : x, w którym x oznacza odsetkę margariny, domieszanej do masła, czyli w danym przykładzie = 48.48%.

Norma masła prawidłowego:

Punkt topliwości	28—35°
„ krzepnięcia	19—26°
Współcz. załamania światła (60°)	1.445—1.448
Liczba jodowa	26—38
„ Reichert-Meissl'a . . .	24—34
„ Polenskego	1.5—3.0
„ zmydlania	219—233

Tłuszcze zwierzęce zwiększają, a roślinne obniżają punkt topliwości i krzepnięcia. Domieszka tłuszczu kokosowego (dawniej stale używanego do fałszowań) obniża punkt topliwości i krzepnięcia, jak również liczbę Reichert-Meissl'a, natomiast zwiększa liczbę zmydlania.

Prócz powyższych oznaczeń, można też w celu stwierdzenia obcych tłuszczów posługiwać się specyalnemi przyrządami, jako-to *refraktometrem Zeiss'a i oleorefraktometrem Amagat — Jean'a*. Do tegoż celu stosować można szereg innych, wprawdzie mało ścisłych, ale bardziej dostępnych prób.

Próba Rakowicza. Do czystej suchej probówki z podziałkami nalewa się 12 podziałek chloroformu i nakłada nożykiem tyle masła, aby poziom podniósł się do 22 podziałki i pozostawia na kilka minut, poczem dodaje 14 podziałek 95% wyskoku i 2 podz. czystej wody i ponownie skłóca. Po pewnym czasie tworzy się w mieszaninie lekki pierścień, w razie zaś obecności obcych tłuszczów powstaje obok pierścienia gęsty skrzep.

Próba Valent'a. Do probówki wlewa się 3 ctm. roztopionego masła i tyleż 99.5—99.7% kwasu octowego i umieszcza probówkę w kąpieli wodnej w temp. 40° C. W tej t° płyn pozostanie przezroczystym, o ile masło nie zawiera obcych tłuszczów, jeżeli zaś zawiera margarinę, to płyn nie mętnieje tylko w temp. 94 — 97° C., w obecności szmalcu wieprzowego lub wołowego w temp. 96—99°.

Lepiej jest ogrzać mieszaninę masła z kwasem octowym, aż stanie się przezroczystą, później ochładzać ją stopniowo i zauważyć temperaturę, w której zacznie mętnieć; w temp. 29—30° C. — masło naturalne, w niższych — olej kokosowy i palmowy, w wyższych — margarina.

Próby, wykonane w mojej pracowni, wskazują, że liczba Valent'a dla masła jest wyższą od podanej, mianowicie około 50°.

Opisano bardzo wiele innych prób i modyfikacyj, których tu nie przytaczam, nie dają bowiem dobrych wyników. W ostatnich latach opracowano wiele różnorodnych metod oznaczania w maśle obcych tłuszczów roślinnych: ilość tych prac i metod jest bardzo wielką, co odpowiada niewyczerpanej pomysłowości fałszerzy produktów spożywczych.

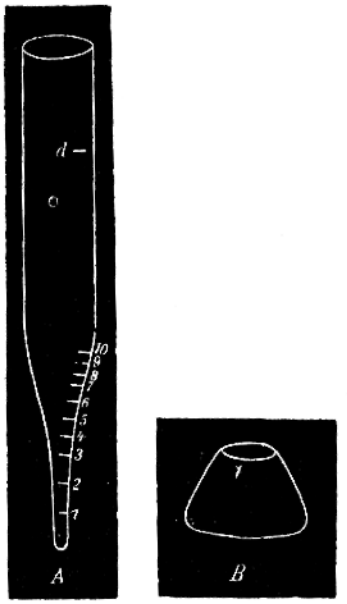
Świeżość masła rozpoznaje sie na mocy stopnia kwasowości i prób *Kreis'a* i *Amthor'a.*

Próba Kreis'a. Skłóca aię równe objętości masła i kw. solnego (cięż. wł. 1.19), dodaje 1 objętość 1%-go eterowego roztworu floroglucyny i ponownie skłóca. Czerwone zabarwienie występuje w maśle zepsutem.

Próba Amthor'a polega na oznaczaniu kwasów lotnych i estrów. 10 grm. masła destyluje się z parą wodną aż do otrzymania 500 ctm. sz. destylatu, który mianuje się n/10 ługiem. Ilość kwasów lotnych zwiększa się w miarę psucia się masła, ilość estrów początkowo wzrasta, potem spada i w starem maśle = 0.

Próba Orzechowskiego. Próba ta, wykonana w mojej pracowni w r. 1901 (117), polega na następującem. Probówka, w dolnej części

zwężona (rys. 117), zaopatrzona jest w skalę od 0 do 10 oraz przykrywkę wydrążoną *B* pojemności, odpowiadającej 3 grm. masła. Zasada tej próby opiera się na tem, że tłuszcz naturalnego masła łatwo się rozpuszcza w mieszaninie alkoholu z eterem, 1 grm. tłuszczu w 3 ctm. sz. mieszaniny, podczas gdy 1 grm. obcych tłuszczów lub w połączeniu z masłem wymaga do rozpuszczenia 6 do 150 ctm. sz. mieszaniny. Przez użycie 3 ctm. sz. mieszaniny na 1 grm. naturalnego masła otrzymuje się płyn zupełnie przezroczysty. Przy małej nawet domieszce obcych tłuszczów płyn staje się mętnym, nieprzezroczystym, daje nawet osad przy znaczniejszej ilości ich, o ile użyto tylko 3 ctm. sz. mieszaniny na 1 grm. tłuszczu. Aby utrzymać kazeinę w roztworze, można płyn zlekka zalkalizować.



Rys. 117.
Przyrząd Orzechowskiego do oznaczania obcych tłuszczów i soli w maśle.

Do pokrywki *B* wkłada się 3 grm. masła, nakłada na probówkę *A*, zlekka ogrzewa, aby masło roztopione spłynęło na dół, zdejmuje pokrywkę, nalewa słabo zalkalizowanej mieszaniny wyskoku z eterem (w stosunku 3:7) do marki *d* i skłóca. W dolnej części probówki na skali odczytuje się ilość zawartej w maśle soli, a górna warstwa jest przezroczystą, jeżeli masło badane nie zawiera obcych tłuszczów, natomiast mniej lub więcej mętną w obecności tej domieszki.

Sztuczne barwniki. Najczęściej masło bywa zabarwione orleanem, szafranem, kurkumą lub sokiem marchwi. W celu wykrycia pierwszych trzech barwników, skłóca się silnie w ciągu kilku minut 5—10 grm. masła w rozcieńczonym ogrzanym wyskoku (60 — 70%), który pod wpływem tych domieszek zabarwia się na żółto. Zabarwiony wyciąg wyskokowy koncentruje się prawie do sucha: w obecności orleanu, po zadaniu stężonym kwasem siarkowym, występuje zabarwienie niebieskie, w obecności kurkumy amoniak powoduje zabarwienie brunatne, a kwas solny różowe; wreszcie w obecności szafranu stężony

kwas siarkowy zabarwia masło na kolor niebieski, przechodzący szybko w brunatnawy.

Można też w celu wykrycia sztucznych barwników 5 grm. masła zadawać 15 ctm. sz. mieszaniny alkoholu metylowego z siarczkiem węgla (15 : 2): masło rozpuści się w tym ostatnim, a obce ciała w alkoholu ponad warstwą tłuszczową, za wyjątkiem barwnika z soku marchwi, który dobrze rozpuszcza się w CS_2. Aby wykryć sok z marchwi, 5 grm. masła rozpuszcza się w 5 ctm. sz. CS_2, dodaje wyskoku i skłóca; płyn po pewnym czasie dzieli się na 2 warstwy, z których roztwór masła tworzy ciemną, a wyskok jasną warstwę. Przy ponownem skłóceniu płynu z kilkoma kroplami rozcieńczonego chlorku żelazowego, barwnik przechodzi do wyskoku.

Środki utrwalające i ciała obce. Środki konserwujące, jak naprz. często stosowany kwas borowy, otrzymują się w wyciągu wodnym lub też w roztworze gorącym dwuwęglanu sodu, a po przesączeniu oznaczają w taki sam sposób, jak w mleku.

Obecność mąki, krochmalu, tartych kartofli i t. p. wykrywa się na drodze mikrochemicznej, biorąc do badania osad, otrzymany w próbie Birnbauma (rys. 115), lub też postępując w następujący sposób: 20 grm. masła suszy się na kąpieli wodnej przez 6 godzin, traktuje ciepłym eterem, przesącza i osad na sączku przemywa eterem, następnie bada pod mikroskopem i mikrochemicznie (roztwór jodu).

Ocena sanitarna masła należy do trudniejszych zadań wskutek tego, że metodyka badania nie jest ustaloną i że fałszerze stosują coraz to nowe kombinacye tłuszczów roślinnych. Jakkolwiek liczba Reichert-Meissl'a przeciętnie = 26—32 ctm. sz., a liczba zmydlania Köttstorfera=219 do 233 mg., zdarzają się jednak i w maśle niezafałszowanem znaczne wahania tych cyfr w zależności od sposobu wykonania prób, oraz od wielu warunków. Do tych ostatnich zaliczyć można paszę, okres laktacyi, indywidualność i rasę krów. *Mayer* naprzykład otrzymał l. R. 13.4 do 24.9, zmieniając paszę krów. Łódzkie laboratoryum miejskie, pragnąc opracować normę składu masła w Łodzi, otrzymywało w 17 badaniach masła liczbę Reichert-Meissl'a od 23.05 do 31.93, przeważnie 28 do 29, choć badania te są niewystarczające zgoła do ustanowienia normy masła miejscowego. Badacz musi uwzględniać w ocenie świeżość danego produktu, wahania normalne, sposób przygotowania i pochodzenie jego, w wypadkach wątpliwych posługiwać się też próbą oborową, jak i w badaniu mleka. Przedewszystkiem jednak sanitarna ocena polega głównie na wynikach badania bakteryologicznego.

Ocena masła tylko na mocy smaku, zapachu i konsystencyi, uznawanie za najlepsze masło jedynie podług cech zewnętrznych, a nawet premiowanie takiego produktu — bez ścisłego rozbioru nie powinno być w praktyce stosowane. Upiększanie i obciążanie masła doszło do takich rozmiarów w praktyce, że ocena produktu tego nie może się obejść bez analizy.

Jako *podejrzane lub niezdatne do użytku* w wielu państwach uważa się masło wadliwe, choćby nieszkodliwe dla zdrowia, zawierające więcej niż 16 części (na wagę) wody w solonem i 18 w niesolonem maśle, mniej niż 80% tłuszczu (normalnie 84.5, *Kraszewski* 119), nadmiernie kwaśne (powyżej 5—8°), z domieszką obcych, choćby nieszkodliwych tłuszczów, obciążone, zabarwione nie roślinnemi barwnikami, i zakażone bakter. szkodliwemi. *Martiny* (119) dochodzi do wniosku, że należy wykluczyć ze sprzedaży masło, zawierające więcej niż 20% wody, i że masło stołowe może zawierać co najwyżej 3, a kuchenne 5% soli. Zwiększona ilość sernika (1.5—2%) jest dowodem złego przemycia lub zafałszowania. W ostatnich latach (1915 — 1917) najczęstszym sposobem zafałszowania masła w Warszawie jest, według moich badań, rozrabianie go do 55% wodą!

Jako *niezdatne do użytku i szkodliwe dla zdrowia*, uważa się masło zapleśniałe, zawierające szkodliwe dla zdrowia drobnoustroje, środki konserwujące (kwas salicylowy i borowy) oraz masło zabarwione pewnymi barwnikami anilinowemi, jak naprz. „naphtolgelb S".

Pożądanem jest, aby nabywający masło w większych ilościach za miarę do rachuby brali czystość, odsetkę i jakość tłuszczu, lecz nie wagę produktu, częstokroć zafałszowanego.

Ser. Badanie sera polega na:

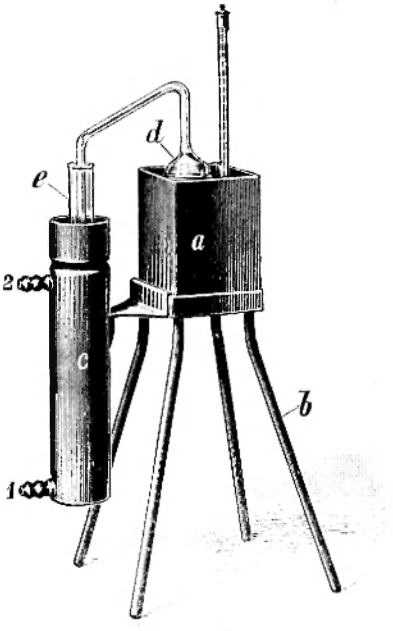
1) analizie mikroskopowej i bakteryologicznej,
2) określeniu składu chemicznego,
3) oznaczeniu kwasowości,
4) oznaczeniu obcych domieszek.

Do rozbioru bakteryologicznego należy oddzielnie zebrać próbkę z powierzchni i z głębi; do badania chemicznego wycina się kawałek sera od powierzchni w głąb. Do pobrania prób świeżej masy serowej nadają się rurki *Bądzyńskiego*. Próbki serów twardych uciera się na tarce, miękkich w moździerzu porcelanowym.

Badania drobnowidzowe i bakteryologiczne sera wykonuje się identycznie, jak w mleku i maśle. Jakościowa analiza wymaga nietyle poszukiwania bakteryj tyfusowych, które szybko giną w serze (*Heim*), ile bact. lactis aërogenes i bakteryj wad mleka. Jednorazowo wykryto w serze (*A. Peppler*) laseczniki róży trzody chlewnej.

Woda. Oznaczenie zawartości wody w serze sposobem zwykłym t. j. zapomocą suszenia próby do wagi stałej jest żmudne i daje nie zawsze wyniki dokładne, zwłaszcza w serach twardych.

Mai i Rheinberger (120) opracowali sposob, polegający na destylacyi sera w obecności płynu o wysokim punkcie wrzenia. Wykonanie oznaczenia odbywa się w sposób nastepujący: Do kolbki ze szkła jenajskiego pojemności 300 ctm.^{3} wkładamy 10 grm. sera, wlewamy 200 cm.^{3} nafty oczyszczonej i wrzucamy kilka kawałków pumeksu. Kolbę ustawiamy na kąpieli piaskowej w taki sposób, żeby poziom piasku znajdował się na linii poziomu płynu, łączymy kolbę z chłodnicą Liebig'a długości 30 cm.^{3}, tę ostatnią z odbieralnikiem, którego dolna zwężona część długości 23 cm. jest podzielona na cm.^{3}. Odbieralnik jest zaopatrzony w krótką składnicę zwrotną. Po zestawieniu całości ogrzewamy kąpiel. Z chwilą gdy temperatura podniesie sie do 95°, zaczyna się destylacya, którą prowadzimy dotąd, aż w odbieralniku zbierze się 75 cm.^{3} destylatu (temperatura nie powinna przekraczać 180°). Po ukończeniu destylacyi chłodzimy odbieralnik w wodzie o t° 15° i odczytujemy objętość wody. Załączony powyżej rysunek 118, przedstawia budowę przyrządu do oznaczania wody w serze.



Rys. 118.
Przyrząd do określ. wody w serze.

Do oznaczenia tłuszczu 10 grm. sera miesza się w moździerzu z wyżarzonym piaskiem, suszy, przenosi do gilzy z bibuły, wytrawia masę eterem. Do oznaczenia tłuszczu istnieją dwie zasadnicze metody: *Schmidt—Bądzyńskiego* i *Rose—Gottlieb'a.*

Zawartość tłuszczu w obliczeniu na substancyę suchą wynosi:

w serze śmietankowym wyżej . .	55%,
„ z mleka pełnego . . .	45—55%,
„ tłustym	40%,
„ pół-tłustym	25—30%,
„ chudym	25%.

Przeciętny skład niektórych serów:

Nazwa sera	Skład chemiczny			tłuszcz w subst. suchej	stosunek tłuszczu do nietłuszczów
	woda %	tłuszcz %	nietłuszcz %		
Ementalski . . .	34.02	28.48	37.50	43.16	1:1.32
Edamski	45.06	23.43	31.51	42.64	1:1.34
Tylżycki	48.36	20.87	30.77	40.41	1:1.47
Kamembert . . .	49.70	30.36	19.94	60.35	1:0.66
Limburski . . .	41.94	24.28	33.78	41.81	1:1.39

Przeciętny skład sera krajowego białego podałem na str. 160.

W miarę postępowania dojrzewania wzrastają: kwasowość, liczba destylacyjna i ilość związków azotowych, rozpuszczalnych w wodzie.

Sprawozdanie „Service de la répression des fraudes“ (121) podaje, że według uchwał zjazdu paryskiego, zawartość tłuszczu w serze camembert powinna wynosić conajmniej 36% suchej substancyi.

Oznaczenie *popiołu* polega na spopieleniu 10 grm. sera i wyługowaniu kilkakrotnie wodą; zawartość soli kuchennej określa się przez mianowanie $^1/_{10}$ n. azotanem srebrowym.

Skład chemiczny nie daje zwykle żadnych danych, na których możnaby się opierać w ocenie sanitarnej sera. *Jensen* i *Plattner* (122) zbadali wiele prób normalnego i wadliwego sera ementalskiego porównawczo i otrzymali między innemi następujące wyniki:

	woda	tłuszcz	ogólny azot	ciała białkowe	sól kuchenna
1. Ser normalny . .	33.98	31.35	4.30	27.48	1.86
2. „ „ . .	33.73	32.54	4.05	25.88	3.03
3. „ zbyt dziurkowany	32.49	31.29	4.57	29.20	1.67
4. Ser przejrzały . .	31.65	32.41	4.35	27.80	2.73

Oznaczenie kwasowości. Dawniej oznaczano w wyciągu wodnym, racyonalniej (*Jensen*) jednak określać kwasowość w samej masie serowej 10 grm., którą rozdrabnia się w moździerzu z wodą o 40 — 50°, zawiesinę dopełnia do 100 ctm. sz. wodą i mianuje $^1/_4$ n. ługiem, używając phenolphtaleinę jako indykatora. 1 cm. ługu odpowiada 0.0225 gr. kwasu mlekowego.

Liczba destylacyjna. 100 gr. sera rozcieramy z 200 cm.^{3} wody, wprowadzamy papkę do kolby, dodajemy 5 cm.^{3} kwasu siarkowego

i destylujemy z parą wodną aż do otrzymamia 1 litra destylatu. Destylat mianujemy N/10 roztworem wodorotlenku baru. Ilość zużytych cm.^{3} odpowiada liczbie destylacyjnej.

Oznaczanie obcych domieszek rozpoczyna się od określania jakości tłuszczu w serze: do tego służą liczba jodowa Hubl'a, liczba Reichert—Meissl'a, liczba zmydlania Kottstorfer'a i kwasowość. *Jensen* i *Plattner* zbadali szereg prób sera ementalskiego w tym kierunku i otrzymali następujące wyniki:

	Liczba jodowa	Liczba Reichert Meissl'a	Liczba zmydlania	kwasowość
Ser ementalski N 1	35.08	27.91	228.9	20.10
„ „ 2	34.68	26.09	230.2	13.63
„ „ 3	35.64	28.0	232.0	14.97
„ „ 4	37.40	29.90	227.4	9.74
„ „ 5	36.91	25.49	227.0	10.43
„ „ 6	40.67	24.61	226.0	9.08
„ „ 7	37.07	26.33	229.0	7.80
„ „ 8	37.56	25.70	225.6	9.17
„ „ 9	38.60	26.68	226.4	12.90
„ „ 10	36.28	26.37	226.0	12.73

Obecność obcych tłuszczów, tartych kartofli lub mąki w serze określa sie w sposób taki sam, jaki stosuje się w badaniu śmietany i masła. Ale ważniejszą w znaczeniu sanitarnem jest obecność na powierzchni sera *metali — miedzi, ołowiu, cynku* lub *żelaza*, których związki bądź używają serowarzy dla zabezpieczenia sera od pasorzytów, bądź też dostają się one przypadkowo z naczyń lub opakowania. Miedź i żelazo bywają niekiedy przyczyną zabarwienia sera na kolor zielony lub niebieski.

Niekiedy—jak twierdzi *Griessmayer*—dodają serowarzy mocz do sera, zwłaszcza limburskiego, w celu przyspieszenia dojrzewania. Ciała, nie obojętne dla zdrowia konsumentów, dostać się mogą też z mleka, jako domieszka przypadkowa lub środki lekarskie, stosowane u krów, (weratrina, rtęć i t. p.) Wszystkie te i temu podobne domieszki mogą być i w rzeczywistości bywają przyczyną zatrucia ludzi, a także jad serowy. Barwniki, ciała wyliczone i wogóle obce domieszki w serze, oznaczają się według ogólnych metod analitycznych.

Jako ser, niezdatny do użytku, ocenia się (123) tylko taki, którego własności zewnętrzne wskazują na gnicie i rozkład; sery nadmier-

nie dojrzałe zwykle są ciemniejsze od prawidłowych. Obecność pasorzytów zwierzęcych jest dostatecznym powodem do uznania sera za niezdatny, co do pleśni jednak — to zwraca się uwagę na nadmiar (wyjątek roquefort). Kontrola sanitarna zwykle ogranicza się na ocenie, opartej na widocznych własnościach zewnętrznych, oraz na sprawdzaniu, aby: 1) nie zawierał bakteryj chorobotwórczych, 3) własności i skład sera odpowiadały jego nazwie i 3) nie zawierał szkodliwych dla zdrowia obcych domieszek.

Maślanka. Maslankę badamy w sposób podobny, jak mleko, Skład przeciętny maślanki, według *Fleischmann'a*, jest następujący: wody 91.30%, tłuszczu 0.50%, ciał białkowych 3.50%, cukru i kwasu mlekowego 4.00%, popiołu 0.70%.

Ciężar właściwy wynosi przeciętnie 1.030, lecz bywa i niższy, ponieważ niektóre maślarnie dodają podczas wyrobu masła wody: w każdym razie ciężar właściwy nie powinien być niższy, niż 1.025.

Serwatka. Serwatka posiada bardzo różnorodny skład, zależnie od pochodzenia. Ciężar właściwy waha się między 1.025—1.028 w temperaturze 15°. Serwatka zawiera znaczne ilości fosforanów wapnia i potasu, ciała białkowe, cukier i kwas mlekowy.

Cukier mleczny. Cukier mleczny otrzymuje się z serwatki, uwolnionej od białka za pomocą parowania pod ciśnieniem zmniejszonem i krystalizacyi. Czysty cukier mleczny, rozpuszczony w wodzie gorącej w stosunku 1 : 1, powinien dawać płyn klarowny, zupełnie bezbarwny. Cukier mleczny bywa fałszowany dekstryną, cukrem gronowym i trzcinowym.

Mleko sterylizowane i pasteryzowane. Mleko sterylizowane powinno być zupełnie jałowe, nie zmieniać się pod wpływem czasu i nie zawierać ropy ani peptonu.

Mleko homogenizowane, t. j. takie, w którem kulki tłuszczowe zostały doprowadzone do jednakowej wielkości za pomocą działania mechanicznego. Mleko tego rodzaju nie wydziela śmietanki.

Mleko zgęszczone zawiera przeciętnie 25% wody, 50% cukru, 12% ciał białkowych, 11% tłuszczu i 2% popiołu. Badanie mleka tego rodzaju odbywa się w sposób zwykły po odpowiedniem rozcieńczeniu, poza tem należy zwrócić szczególną uwagę na ciężkie metale, które mogą łatwo się dostać z przyrządów.

Mleko w proszku posiada skład różny zależnie od tego, z jakiego mleka zostało przygotowane.

Części składowe	proszek ze śmietanki	proszek z mleka pełnego	proszek z mleka zbieranego
Wody	4.76%	3.54%	8.54%
Tłuszczu	41.28 „	25.98 „	1.31 „
Ciał białowych. .	21.31 „	22.95 „	32.71 „
Cukru mlecznego .	28.39 „	42.15 „	50.24 „
Soli	4.26	5.38	7.20

Wodę w proszkach mlecznych określamy za pomocą suszenia, tłuszcz sposobem *Gottlieb-Röse'go.*

Właściwa analiza sanitarna mleka i przetworów mlecznych uwzględniać musi w równym stopniu badania, mające na celu wykrycie bakteryj szkodliwych i produktów ich, jak i wykrycie zafałszowań. Dlatego też na badania drobnowidzowe i biologiczne zwrócić trzeba pilną uwagę i zerwać z szablonem, który zadowalniał się oznaczeniem tłuszczu i ciężaru właśc. mleka. Ruch w tym kierunku silnie zaznaczył się zagranicą, naprz. w Szwajcaryi. Tak naprz. w r. 1914 *Thöni* (124) w pracy doświadczalnej nad biologią mleka uważa, że analiza, ocena i kontrola mleka powinna przedewszystkiem uwzględniać własności zdrowotne i odżywcze danego produktu. To samo twierdzą znawcy stosunków w Niemczech. Tak naprz. *Hussmann* (125) w Monachium mówi: „Nawet najdokładniejszy rozbiór chemiczny produktów mleka pozostawia bez odpowiedzi sprawy najwyższego znaczenia. Ta szeroka luka dawnych podręczników musi być wypełniona".

Prof. *Löhnis* w swoim podręczniku bakteryologii rolnej akcentuje niezbędność pracy bakteryologicznej. Znakomity uczony, często cytowany przezemnie prof. *Fleischmann* uznaje, że bakteryologia rozszerza nietylko widnokrąg teoretyczny, lecz daje „niezmiernie ważne wskazania praktyczne". Mógłbym przytoczyć zdania innych uczonych, jak prof. *Kirchner'a* i *Weigmann'a*, którzy bakteryologię mleczarską ugruntowali w pracowniach w Lipsku, Kilonii i większych miastach niemieckich.

LITERATURA.

1. *Marcas i Huyge.* Rev. générale du lait. 8, 1911, str. 481.
2. *H. Witte.* Ztschr. f. öffentl. Chemie t. 10, 1912, str. 349.
3. *K. Arnold* i *Mentzel.* Milch Ztg. 1902, Nr. 16, str. 247.
4. *B. Kühn.* Ztschr. f. Fleisch — u. Milchhygiene. 1912, 4, str. 115.
5. *Rothenfusser.* Ztschr. f. Unters. d. Nahr. 16, 1908, str. 63.
6. *Hesse i Kooper.* Milchwirt. Zentralbl. 1910, 6 t., str. 142.
7. *J. Bauer.* Die Meth. d. biol. Milchunters. 1913, str. 44.
8. *Wilkeson i Peters.* Ztschr. f. Unters. d. Nahr. u. Genussm. t. 16, 1908, str. 172.
9. *Römer.* Biochem. Zeitschr. t. 40, 1912, str. 5.
10. *Seligmann.* Zeitschr. f. angew. Chemie t. 19, 1906, str. 1544.
11. *T. Wagner.* Zdrowie 1903, z. 9, str. 1032.
12. *Middelton.* Hyg. Rundsch 1901, 11, str. 601.
13. *Buttenberg.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmittel, t. 11, 1906, str. 383 i *A. A. Bonnema.* Chemik.—Ztg. t. 29, 1905 str. 182.
14. *Schern.* Berl. tierärztl. Wochenschr. 1911.
15. *S. Serkowski.* Zdrowie, 1916. 32, str. 139; Gazeta Lekarska, t. 51, 1916, 1. D. Med. Wochenschr., t. 42. 1916, Nr. 43; Gaz. Roln. 1916, Nr. 47—52 i W. klin. Wochenschr. 1916, 50.
16. *Bezredka.* Compt. rend. Soc. de Biolog., t. 71, 1911, str. 691.
17. *Pfyl-Turnau.* Arb. a. d. Kais. Gesundheitsamte, t. 40, 1912, str. 245.
18. *L. Świątopełk-Zawadzki.* Sprawozd. Warsz. Towarz. Nauk. r. IX, 1916, z. 6 i Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit., t. 32. 1916, z. 4.
19. *Bordas i Touplain.* Compt. rend., t. 152. 1911, str. 1274.

21. *St. Serkowski.* Badania nad katalazą bakteryjną. (Komun. 6 kwietnia 1914 r. w W. Towarz. Nauk., Sprawozdanie W. T. W. N. VIII, 1915, z. 9, str. 679.)
22. *Fr. Spindler.* Biochem. Zeitschr. XXX t., str. 334.
23. *Faitelowitz.* Milchwirtsch. Zentralbl. 1910, str. 299.
24. *W. Grimmer.* Milchwirtsch. Zentrbl. t. 41, r. 1912, str. 165.
25. *W. D. Kooper.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsm. t. 20, 1910, str. 564.
26. *Smidt.* Hygien. Rundschau, 1904, str. 1137.
27. *Neisser—Wechsberg.* Münch. Med. Wochen. 1900, str. 1261.

28. *Buttenberg.* Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. t. XI, 1906 str. 377.
29. *P. Th. Müller.* Arch. f. Hygiene t. 56, 1906, str. 108.
30. *Barthel.* Zeitschr. f. Untersuch. d. Nahrungsmitt. t. 15, 1908, str. 385.
31. *Bernstein.* Chemiker-Ztg. 30, 1906, str. 441 i Milch-Ztg. 1906 str. 184.
32. Literatura o badaniu brudu w mleku: Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. 1898 str. 653, 1900 str. 319, 1905 str. 591, 1907 str. 81, 1909 str. 309 i 513, 1910 str. 13 i 654,
33. *Gratz i Náray.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912, z. 8, str. 290.
34. *Russel and Hoffmann.* Journ. of. inf. diseas. Supplem. № 3, maj 1907, str. 63.
35. *K. Lederer.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912, str. 263.
36. *Olav Skar.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912, str. 454 i 703.
37. *Breed,* refer. *Lederer,* Milchwirtsch. Ztbl. t. 41, 1912, str. 263.
38. *Sommerfeldt.* Milchwirtsch. Ztbl. t. 42, 1913, str. 141.
39. *A. Rosam.* Milchwirtsch. Ztbl. t. 42, 1913, str. 333.
40. *Savage.* Journ. of. Hyg. 1907, 6 str. 128.
41. *Schuppius.* Arch. f. Hygiene t. 62, 1907, str. 137.
42. *G. Rühn.* Ztschr. f. Fleisch — u. Milchhygiene. 1909, z. 6, 7 i 8.
43. *Orla-Jensen.* Milchwirtsch. Ztbl. 41, 1912, str. 712.
44. *Baehr.* Archiv. f. Hygiene t. 72, 1910, str. 91.
45. *Angelici.* La clinica veter. 1911, str. 388.
46. *S. Serkowski.* Ein neuer Nivelierapparat. Centr. f. Bakt. I. Orig., t. 37, 1904, str. 637.
47. *C. Dammann.* Die Bekämpfung der Tiertuberkulose. I tom Handb. der Tuberkulose Brauer — Schroeder. 1914, str. 552.

49. *Obermüller.* München. Med. Wochenschr. 1903, str. 1188.
50. *Theobald Smith i Marshal Fabyan.* Centr. f. Bakteriol. 1912, t. 61. str. 549.
51. *A. Gminder.* Centr. f. Bakter. I. Orig. 1912 str. 153.
52. *Dreyer.* Centr. f. Bakter. I Orig. 1912, str. 106.
53. *Serkowski.* O gronkowcach chorobotwórczych, Now. Lek. i oddzielna broszura, Poznań 1914.
54. *Kasahava.* Centr. f. Bakt. 1914, z. 6 — 7, str. 540.
55. *Geisse.* Ztschr. f. Hygiene 1914, z. 3, str. 482.
56. *Hirschbruch* i *Ziemann.* Centr. f. Bakteriol. I, Orig., t. 70, 1913, str. 281.

57. *Gilruth.* Veterinary Journal, t, 67, 1911, str. 217.
58. *Bass.* D. Tierärztl. Wochenschr. t. 19, 1911, № 36, str. 554.
59. *Kreidl i Lenk.* Biochem. Zeitschr. t. 35, 1911, str. 166.
60. *Pfyl i Turnau.* Arb. a. d. kais. Gesundheitsamte, t. 40, 1912. str. 245.
61. *Alpers.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. 1912, t. 23, str. —.
62. *Ackermann.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs., t. 22, 1911, s. 495.
63. *Bull.* Journ. of. Ind. and Engin. Chem. 3, 1911, str. 44.
64. *Jörgensen.* Ann. des Falsific., t. 4, 1911, str. 513.
65. *Teichert.* Meth. z. Unters. v. Milch u. Molkereiprodukten, 1909, str. 47.
66. por. *Burr, Berberich i Lauterwald.* Milchwirtsch. Centr. 1908, 4, str. 145, 210, 262.
67. *Poda.* Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. 1901, 4, str. 22.
68. *Lotterchos.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. 1905, № 10; s. 596.
69. *Serkowski.* Badanie produktów spożywczych, dostarczanych do szpitali. Łódź. 1902.
70. *Rammstedt.* Ztschr. f. angew. Chemie, t. 25, 1912, str. 754.
71. *H. Witte.* Zeitschr. f. öffentl. Chemie, t. 10, 1912, str. 349.
72. Antr. f. d. Revision des Abschnittes Milch in Schweiz. Lebensmittelbuch. Milchwirtsch. Ztlbl. t. 41, 1912, str. 506 i 630.
73. *Bauer.* Monatschrift f. Kinderheilhunde t. XI, № 10, str. 474.
74. *Nicolle.* Ann. de l'Inst. Pasteur, t. 22, 1908, str. 26 i 133.
75. *Uhlenhuth.* Deut. Med. Woch. 1906 Nr. 26 str. 734.
76. *I. Bauer.* Münchn. Mediz. Wochenschr. 1908 Nr. 16 i „Method. d. biol. Milchuntersuch." 1913, str. 19.
77. *W. Köbele.* Centr. f. Bakter. I. 1912, t. 61, str. 561.
78. *F. Moser.* Centr. f. Bakteriol. I. t. 65, 1912, str. 269.
79. *Matthaiopoulos.* Zeitschr. f. anal. Chemie 47, 1908, str. 492.
80. *Fleischmann.* Lehrb. d. Milchwirtsch. 1908, wyd. 4, str. 54.
81. *Scheibe.* Ztschr. f. anal. Chem. 40, 1901, str. 1; por. *Sebelien i Sunde*, Ztschr. f. angew. Chem. 22, 1908, str. 2546.
82. *Bol. Heyman.* Zdrowie 1903, № 9 str. 1027 i Hygien. Rundschau. t. 14, 1904, str. 105.
83. *Philippe.* Schweiz. Mitteil. f. Lebensmittelunters. 1911, str. 377,
84. *A. A. Bornstein.* D. Mediz. Wochenschr. 37, 1911, str. 1520.
85. *Chambrelent i Chevrier.* Compt. rend. soc. biol. 71, 1911, str. 136.
86. *Jesionek.* Münch. Med. Wochenschr. t. 58, 1911, № 22.
87. *Umikow.* Jahrb. f. Kinderheilk. 42. 1896, str. 356.
88. *Sieber.* Ztr. f. phys. Chem. t. 30, 1900, str. 101.
89. *Marchelli.* v. Maly's Jahresber. t. 27, 1898, str. 266.

90. *Brudziński. J.* Jahrb. f. Kinderheilk. 56, str. 128.
91. *Venturi i Brocci*, tamże, 53, str. 235.
92. *Grégoire.* Compt. rend. soc. biol. 55, 1903, str.. 431
93. *Bol. Heyman.* Zdrowie 1903, str. 1027.
94. *Krüger.* Ztschr. f. phys. Chemie t. 50, 1907, str. 293.
95. *Gautier et Morel.* Compt. rend. soc. biol. t. 60, 1906, str. 370.
96. *Grimmer.* Milchwirt. Centrabl. 1907, 3, str. 296.
97. *Monod.* Compt. rend. soc. biol. 1907, 62, str. 542.
98. *E. Moro.* Ztschr. f. exper. Pathol. u. Ther. t. 4, 1907, z. 2; Deut. Med. Wochenschr. 1907, № 37, str. 1507.
99. *M. Pfaundler i Moro.* Ztschr. f. exper. Path. u. Ther. t. 4, 1907, z. 2; Deut. Med. Wochenschr. 1907, № 37, str. 1506.
100. *Monti.* Arch. f. Kinderheilk. 13, str. 1.
101. *E. Planchu i Rendu.* Arch. de méd. des enfants 1911, № 8.
102. *Engel.* Deut. Med. Wochenschr. 1906, № 17, str. 694.
103. *Friedmann.* Tamże 1902, № 4, str. 66.
104. *Schloss.* Monatschr. f. Kinderheilk. 9, 1911, str. 636.
105. *Schabad.* Jahrb. f. Kinderheilk. 74, 1911, str. 511.
106. *Langstein.* Jahrb. f. Kinderheilk. 74, 1911, str. 536.
107. *Basch.* Wien. Klin. Wochenschr. 1911, № 46 i Milchwirtsch. Ztbl. 1912, str. 107.
108. *T. Sugai i J. Monobe.* Centr. f. Bakter. I Orig. t. 67, 1913, str. 233.
109. *E. Schloss.* Monatschr. f. Kinderheilk. 9, 1911, odb. str. 5.
110. *Kurashige, Mayeyama i Yamada.* Ztschr. f. Tuberkulose, t. 18, 1911, str. 433.
111. *Cosco.* Centr. f. Bakteriologie, I Orig, t. 61, 1912, str. 59.
112. *Lust.* Monatschr. f. Kinderheilk. 11, 1912, str. 236.
113. *W. Kraszewski.* Podręcznik do badań produktów spożywczych, Warszawa, 1917, str. 33.
114. *Orla-Jensen.* Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft, Jena. 1913, str. 119.
115. *Laxa.* Milchwirtsch. Ztbl. t. 41, 1912, str. 369.
116. *Bergey.* Journ. of. med. Research. t. 25, r. 1911, str. 231.
117. *B. Orzechowski.* Zdrowie. 1900 i Ztschr. f. Hygiene, 1901, str. 275.
118. *B. Martiny.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit. 1899, z. 7, str. 582.
119. *W. Kraszewski.* Podręcznik do badań produktów spożywczych, Warszawa, 1917, str. 33.
120. *Mai* i *Rheinberger.* Z. f. Untersuchung d. Nahrg. und Genussmitel, 24, 1912, str. 125.

121. „Service de la répression des fraudes". Ann. des Falsif.", t. 5, 1912 r., str. 187.
122. *O. Jensen i E. Plattner.* Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsmit., t. 12, 1906, z. 4, str. 194.
123. *A. Hasterlik.* Die prakt. Lebensmittelkontrolle. Stuttgart, 1906 str. 141.
124. *J. Thöni.* Centr. f. Bakter. I. Orig., t. 74, 1914, z. 1 i 2, str. 57 i 59.
125. *J. F. Hussmann.* Moikereibakter. Praktikum. Hannover. 1913.

ROZDZIAŁ XII.

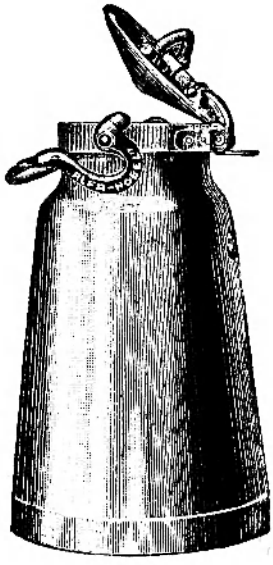
O zabezpieczeniu mleka od wpływów szkodliwych.

Treść: Hygiena powietrza i naczyń. Mycie i wyjaławianie naczyń. Naczynia emaliowane i cynowane. Urządzenia „Kropli Mleka" w Łodzi. Typy udoskonalonych konwi, flaszek i zatworów. Czystość w oborze i mleczarni. Pielęgnowanie zwierząt. Mleko od krów chorych i podejrzanych. Zwalczanie i zapobieganie gruźlicy przez Towarzystwo hodowli bydła holenderskiego w Prusiech Wschodnich. Organizacya zasilania miast nabiałem. Postulaty wieców krakowskich. Kopenhaga, jako wzór do naśladowania. Opis instytucyj „Kjöbenhavns Maelkeforsyning" i „Danske Maelke-Compagni".

Znając przyczyny, powodujące w mleku i produktach mlecznych zmiany, które grożą zdrowiu, a nawet życiu ludzkiemu, zwłaszcza niemowląt, można na podstawie danych naukowych zabezpieczyć mleko od tych różnych czynników szkodliwych. Aby zabezpieczyć mleko i produkty tegoż od tylu różnorodnych szkodliwych bodźców, nie wystarcza uznawać zasadę i potrzebę czystości w oborze, mleczarni i kuchni, lecz trzeba znać główne w tym kierunku wymagania hygieny.

Powietrze we wszystkich oborach, zakładach i pomieszczeniach, gdzie mleko się doi, przechowuje lub sprzedaje, powinno być drogą przewietrzania oraz racyonalnego urządzenia obory, lodowni lub sklepu utrzymane w stanie jak najbardziej czystym. Temperatura w oborze winna być stałą, około 15° C., a wilgotność powietrza nie przekraczać 65%. Usuwanie z obór wszelkich ciał, wydzielających odór, racyonalne słanie ściółki i wywózka nawozu, prawidłowe urządzenie nieprzepuszczalnej podłogi, ścieków, dobre i peryodyczne przewietrzanie

obory — są to warunki niezbędne do utrzymania powietrza w czystości.



Rys. 119.
Typ hygien. sztanc. konwi
(Alfa-Nobel w Warszawie).

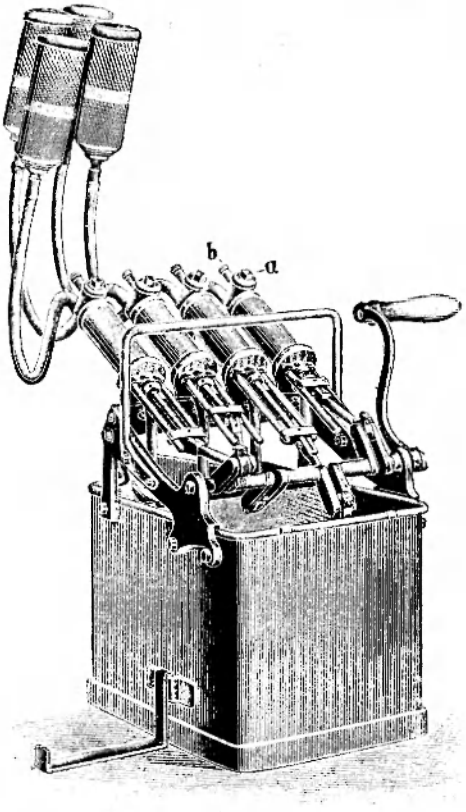
Sklepy z nabiałem nie mogą być równocześnie miejscem sprzedaży śledzi, szuwaksu, mydła i wogóle substancyj pachnących; w oborze, mleczarni ani sklepie nie można trzymać psów, kotów ani drobiu; ściany powinny być peryodycznie bielone wapnem. W Strassburgu wzbroniono w mleczarniach sprzedaży nafty i śledzi. Z cytowanych badań *Backhaus'a i Barthel'a* (str. 87 i 88) wiadomo, jak wielką jest różnica w czystości mleka, dojonego na dworze od dojonego nawet w czystej oborze, a tembardziej w oborze brudnej, i w jak wielkim stopniu warunki w samej oborze wpływają na zawartość drobnoustrojów w powietrzu i mleku i o ile niezbędnem okazuje się dojenie na świeżem powietrzu — poza oborą lub w osobnem pomieszczeniu do udoju aseptycznego (rys. 9 str. 84).

Jaki stosować system chowu bydła, oborowy czy pastwiskowy, jak należy słać ściółkę i t. p. sprawy omawiane są w ogólnych podręcznikach rolniczych oraz w pracach *Potockiego* (1), *Dąbrowy-Szremowicza* (2), *Stieger'a* (3), *Jorskiego* (4), *Kina* (5), *Makomaskiego* (6), *Kosińskiego* (7), *Gabriela* (8), *Glinki* (9), *Bojana* (10), *Kwasieborskiego* (11), *Różyckiego* (12) *i Ładowskiego* (13).

Naczynia. Stała obecność brudu i masy bakteryj niepożądanych w mleku i szkody stąd wypływające rodzą potrzebę udoskonalenia zarówno sposobu dojenia, jak i czyszczenia i wyjaławiania naczyń oraz ulepszania tych ostatnich, niezależnie od tego, czy mleko ma iść bezpośrednio na sprzedaż, czy też na wyrób masła lub sera. Jednym krokiem naprzód w kierunku udoskonalenia dojenia jest wprowadzenie duńskiej metody Hegelunda oraz zwracanie uwagi w oborach wzorowych na czystość rąk i odzieży dójek, sposób masowania wymienia i dokładność wydajania.

Dalszym krokiem naprzód są próby dojenia za pomocą specyalnych przyrządów, nigdy bowiem nie można być pewnym przestrzegania czystości przez dójkę. Jakkolwiek t. zw. naczynia zreformowane, jakoteż i przyrząd Thistle'a (p. str. 83) pod względem hygienicz-

nym zawiodły oczekiwania, lecz utorowały one drogę do dalszych w tym kierunku postępów. Tak mianowicie, mało udatna dojarka systemu „Thistle“ pobudziła do nowych wynalazków — dojarek *Andersen'a* (rys. 120), *Heureka*, *Wallace*, *Dano*, automatu *Giellies*, przyrządu *Ganterer'a*, szwedzkich przyrządów *Svanberg'a i Nordgren'a* oraz dojarki z pulsatorem systemu *Lavrance-Kennedy*, jakkolwiek i te ostatnie mają jeszcze pewne braki. Braki polegają głównie na tem, że ilość mleka u starszych krów zmniejsza się znacznie przez mechaniczne dojenie, że mleko nasiąka specyficznym zapachem gumy, która łączy strzyki z aparatem ssącym maszyny i że czyszczenie tej ostatniej wymaga wielkiej staranności i dość długiego czasu. Zdaniem *Bożenny Kleniewskiej* (31), dojarki wynalazku *Klein'a* z Ranoek (stanu Virginia) zastosowane są na stacyi doświadczalnej wydziału agronomicznego w New-Yorku i dają dobre wyniki, ale należy mechaniczne dojenie rozpoczynać u krów młodszych zaraz przy pierwszem cielęciu; mosiężne części przyrządu należy dość często odnawiać — prawie co miesiąc, a oczyszczenie maszyny wymaga codziennie około 1 godziny czasu.

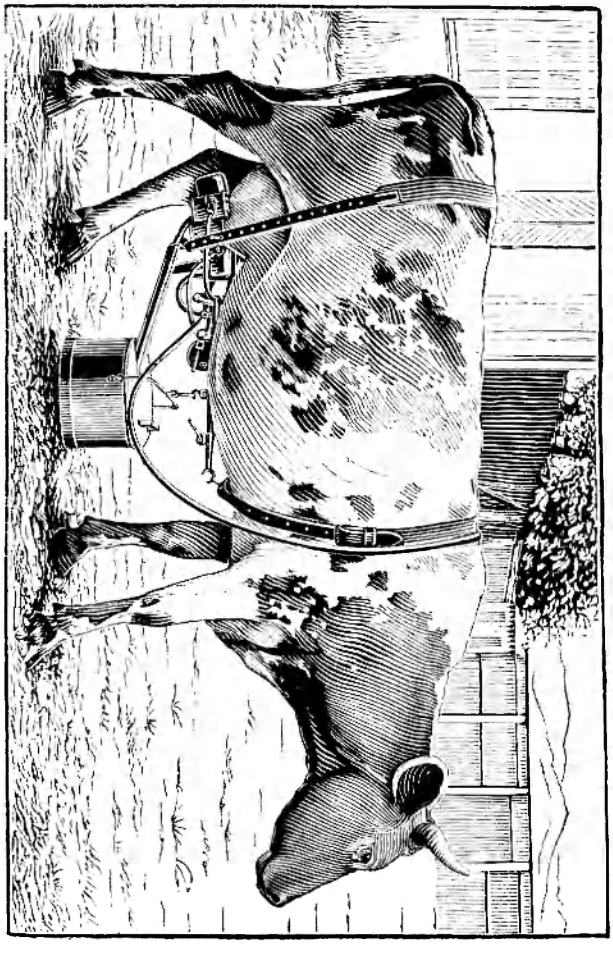


Rys. 120.
Przyrząd do dojenia Andersen'a.

Wyrażono obawę (*Gilruth* 14), że za pośrednictwem maszyn do mechanicznego udoju bodźce zapalenia wymion mogą być przenoszone z jednej krowy na inne.

Natomiast znany uczony prof. *Vieth* przepowiada wielką rolę maszynom-dojarkom w przyszłości. Przed kilku laty zjawił się nowy typ maszyn systemu „Sharples“, które mają równocześnie i ssące i masujące działanie i zapewniają czystość udoju. Sharples-pulsator w czasie działania nie wchodzi w styczność z mlekiem (*Pittius* 15).

Znaczny postęp w dziedzinie nowoczesnego mleczarstwa sprawiły nowe przyrządy do homogenizacyi mleka t. j. do rozdrabniania kulek tłuszczowych, znajdujących się w mleku w postaci zawiesiny i powodujących nadmiernie szybkie oddzielanie się śmietanki od mleka chudego. Odnośne przyrządy zbudowali *Gaulin i Berberich.* Maszyna wynalazku tego ostatniego przeciska mleko pod ciśnieniem 120 — 130

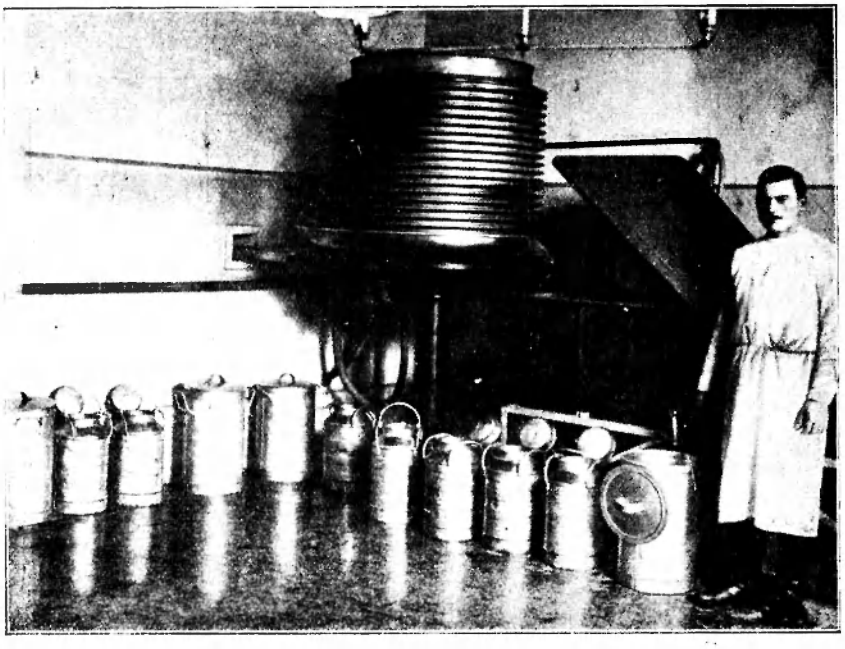


Rys. 121.
Maszynowa dojarka „Alfa".

atmosfer pomiędzy szybko obracającemi się powierzchniami metalicznemi. Przyrząd Berbericha, wynaleziony w roku 1906, znalazł już zastosowanie w wyrobie sztucznego masła.

Różnego typu cebry, kadzie do mleka i zakwaszania śmietany, konwie, mierniki do mleka i waga do próby oborowej opisane są w podr. techniki mleczar. Najbardziej okazały się praktycznemi w uży-

ciu naczynia z blachy cynowanej; zupełnie raz na zawsze odrzucić należy naczynia drewniane. Szkopek — typ ogólnie znany — został w ostatnich czasach różnorodnie udoskonalony: w dużem użyciu są zagranicą szkopki z pokrywą i filtrem, trochę zbliżone do polewaczki; pokrywa zabezpiecza od kurzu w oborze, a boczna rura zaopatrzona jest w filtr ze śrutem porcelanowym. Otwory tych filtrów, jak i długość rur bywa zmienną — zależnie od potrzeby; w czasie każdego udoju mleczarz posiada pod ręką kilka czystych filtrów i w miarę za-



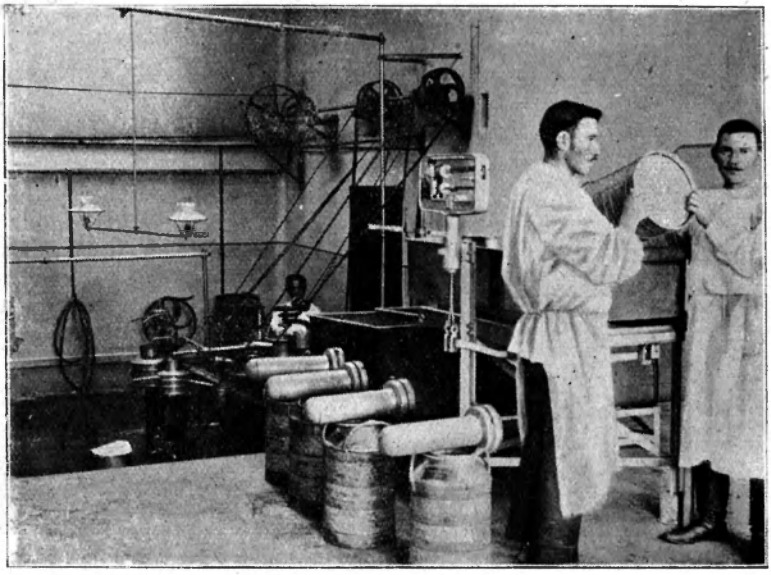
Rys. 122.
Typy konwi i kadzi, używanych w łódzkiej „Kropli Mleka".

nieczyszczenia jednego zakłada drugi. Typ „Ulla" z zabezpieczeniem od brudu i wtargnięcia obcej flory opisał *Eichloff* w r. 1911 (16). Szkopek nie powinien być wyższy nad 12 aug. cali, a otwór nie większy nad 25 cali □ (17).

Konwie na mleko pod względem praktycznym i hygienicznym wtedy odpowiadają swemu przeznaczeniu, kiedy są dostatecznie szczelne (bez użycia gumowych uszczelnień), zrobione z metalu nieszkodliwego i wreszcie trwałe, a pod względem formy łatwe do mycia, dlatego też powierzchnię wewnętrzną muszą mieć gładką i równą.

Mierniki i wagi do próbnych udojów nabrały w mleczarstwie znaczenia od chwili, kiedy przekonano się, że wydajność i zawartość tłuszczu w mleku bywają bardzo różnorodne od poszczególnych krów w jednej i tej samej oborze (18). Do obliczania przeciętnej wydajności mleka służyć może następujący przykład: jeżeli krowa przy rannym udoju wydaje 10 litrów mleka z 3%, a wieczorem 7 l. z 3.3% tłuszczu, to przeciętna zawartość tłuszczu nie równa się (3.0 + 3.3) : 2 = 3.15, lecz oblicza się w następ. sposób:

$$\frac{10.3}{100} + \frac{7.33}{100} : \frac{100}{10+7} = 3.12\%$$

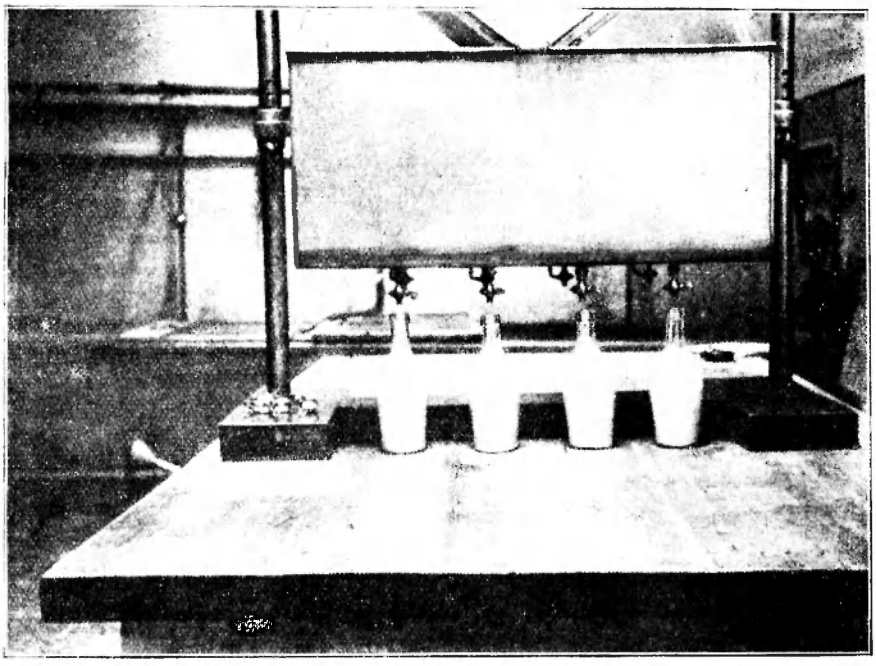


Rys. 123.
Konwie z cylindrami do lodu, waga do mleka i centryfugi
(w łódzk. „Kropli Mleka" w r. 1906).

Typy naczyń, używanych w łódzkiej „Kropli Mleka" przedstawione są na rys. 122 i 123.

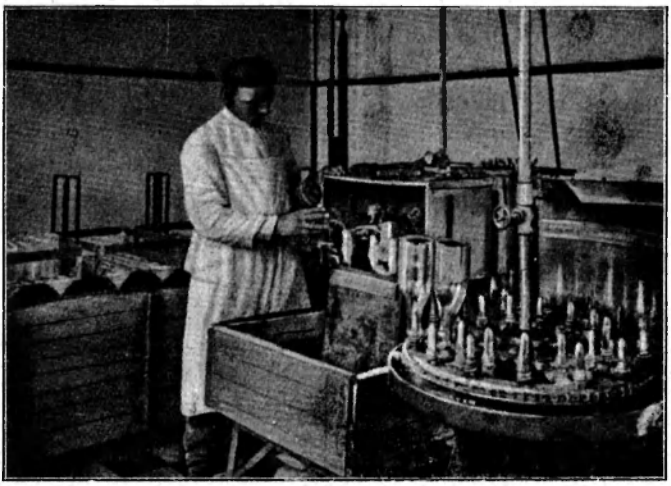
Prócz tego, w miesiącach letnich używa „Kropla Mleka" konwi, zaopatrzonych wewnątrz w cylindry do lodu (rys. 123); te same konwie w zimie używają się bez cylindrów. Na tymże rys. przedstawione są i inne urządzenia instytucyi łódzkiej, jako-to waga do mleka, centryfugi i t. p. Sposób rozlewania mleka do butelek przedstawia rys. 124 aparaty do rozlewu i do czyszczenia butelek i konwi rys. 125 i nast.

Główne wymagania hygieny polegają na tem, aby naczynia do mleka — cebry, konwie, kadzie, zbiorniki były zawsze czyste w znaczeniu bakteryologicznem (t. j. rzeczywiście wolne od wszelkiego rodzaju bakteryj) oraz aby były wykonane z materyału, nieszkodliwego dla zdrowia. Im większa przestrzegana jest czystość naczyń, tem mniej mleko zawiera bakteryj, i tem dłużej przechowuje się — z obopólnym pożytkiem producenta i konsumenta. Do mycia naczyń pożądanem jest mieć oddzielne pomieszczenie. Bardzo pożądaną inowacyę

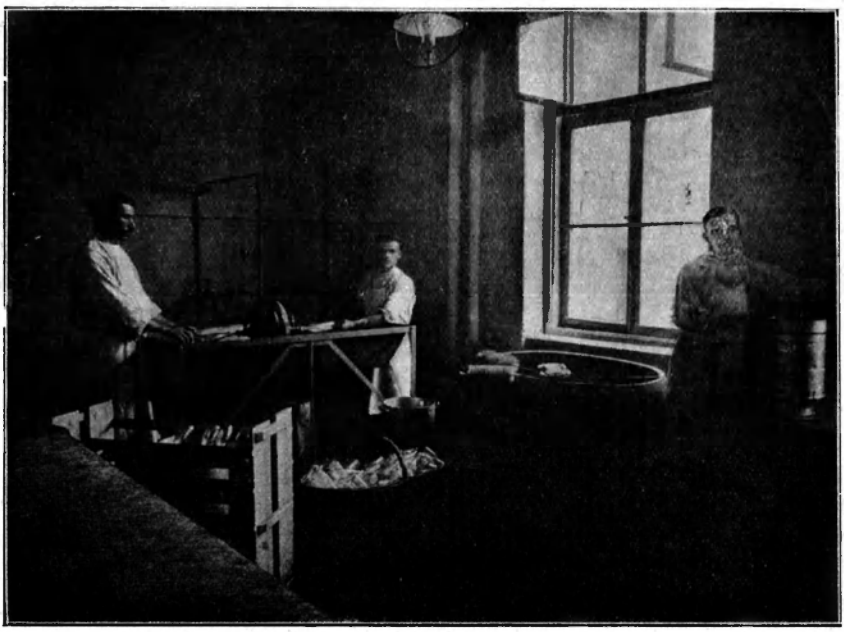


Rys. 124.
Zbiornik i rozlewanie mleka do butelek
(w Łódzkiej „Kropli Mleka“ w r. 1906).

wprowadziły większe firmy mleczarskie w kraju (rys. 125) i zagranicą: oto bańki, w których mleko przywozi się ze wsi do mleczarni zbiorowej w mieście, tu zaraz po opróżnieniu podlegają nie tylko mechanicznemu oczyszczeniu, ale i wyjałowieniu zapomocą wysokiej temperatury. Ma to na celu zarówno usunięcie z każdego naczynia resztek mleka, kwaśniejącego zwykle w drodze powrotnej, jakoteż i zniszczenie pozostałych w bańce bakteryj. Taki system za mojemi wskazówkami wprowadziła łódzka „Kropla Mleka“ (rys. 126 i 127): zaleta tego sposobu polega też na tem, że ważna czynność oczyszczania kon-



Rys. 125.
Aparaty do mycia i wyjaławiania próżnych butelek, używane pod Amsterdamem, w Hofstede Oud-Bussem (19).



Rys. 126.
Przyrządy do czyszczenia i płukania butelek (z lewej strony) i do *wyjaławiania* gorącą parą *konwi i korków* (łódzka „Kropla Mleka„).

wi skoncentrowana jest w mleczarni pod okiem specyalistów, lecz nie pozostawiona dobrej wierze i małemu doświadczeniu poszczególnych dostawców, których mało wyszkolona służba nigdy dobrze nie usunie z bańki resztek zakwasu.

Zwrócić należy uwagę, aby do mycia i czyszczenia naczyń używana była często zmieniana, najlepiej bieżąca woda ciepła z sodą, a po kilkakrotnem przepłukaniu wodą chłodną naczynie umieszczone było dnem do góry i dobrze wysuszone. Po użyciu przyrządów i auto-



Rys. 127.

Aparaty do wyjaławiania konwi i korków do butelek (łódzka „Kropla Mleka").

matów parowych należy systematycznie zmieniać obsadę szczecinową w szczotkach. Wyjaławianie naczyń mleczarskich da się osiągnąć najlepiej zapomocą pary wodnej: $^1/_2$—1 minutowe działanie tej ostatniej— jak stwierdził *Junack* (20)— niszczy w naczyniach wszystkie bakterye, za wyjątkiem bardzo odpornych zarodników.

Naczynia do mleka nigdy nie mogą być używane do innych jakichkolwiekbądź celów. Aby naczynie do mleka mogło być utrzymane w należytej czystości, niezbędnem jest, aby miało możliwie szeroki otwór, lecz żadnych wgłębień na wewnętrznych ściankach (rys. 119). Warunek

ten jest łatwy do osiągnięcia w naczyniach dużych, natomiast w małych butelkach dla niemowląt, napotyka na trudność, szyjka bowiem flaszeczki jest przeznaczona na smoczek i dlatego nie może być szeroka. Natomiast unikać należy flaszeczek, zaopatrzonych we wgłębienia poprzeczne, mające wskazywać dawkę każdorazową: jest to błąd podwójny, bo wgłębienia uniemożliwiają dokładne oczyszczanie flaszeczek, a z drugiej strony te ostatnie powinny mieć pojemność, odpowiadającą jednorazowej dawce mleka. Łódzka „Kropla Mleka" zaprowadziła ten zwyczaj i nawet zaleca matkom, aby pozostałą resztkę mleka w buteleczce nie dawały więcej dziecku, lecz wylewały, i wydaje tyle flaszeczek i takiej objętości, ile wymaga tego wiek niemowlęcia—od 100 do 250 ctm. sz. po 6 do 8 flaszeczek każdemu.

Zwalczać usilnie należy używanie szkopków i ceberków drewnianych dla przyczyn, wymienionych na str. 89. Prócz tego, zabezpieczenie mleka od wpływów szkodliwych wymaga, aby w skład materyału, z którego są zrobione naczynia na mleko, jak i gumy, uszczelniającej przykrywę, nie wchodziły i nie wydzielały się związki dla zdrowia szkodliwe. Zwłaszcza zwrócić uwagę należy na naczynia żelazne i gliniane, używane często na wsiach i w kuchniach, ponieważ w skład polewy i emalii wchodzą ołów, antymon i inne metale. Technika nowoczesna stanęła już na tym stopniu rozwoju, że może sporządzać naczynia, odpowiadające wymaganiom zdrowotnym. Ale bardzo wiele fabryk dostarcza naczyń zupełnie nieodpowiednich i dla zdrowia szkodliwych. Ze względu na to, że najmniejsze ilości tak ołowiu, jak antymonu, działając stale na organizm, powodują ciężkie i przewlekłe cierpienia, polewa i emalja powinna być sporządzona w ten sposób, aby do mleka nie przeszły z glazury ołów, antymon, cyna i cynk, z metali, używanych do zabarwiania emalii — chrom, miedź i uran. *Reutt* (21) w mojej pracowni przekonał się, że różnego pochodzenia naczynia żelazne emaljowane krajowe wydzielają w gotowaniu 4% kwasu winnego 5 do 20 mgr. antymonu na 1 litr, a gliniane polewane 2 do 8 mgr. ołowiu na 1 litr 4% kwasu octowego; zdarzają się też naczynia zupełnie dobre. Dobroć naczyń i ich nieszkodliwość pod względem hygienicznym nie da się ocenić z zewnętrznego wyglądu: nieraz emalje o bardzo dobrym wyglądzie wydzielają dużo ołowiu, a znowu poślednie bywają czasami odporniejsze na działanie kwasów organicznych. W mleczarniach i kuchniach należałoby używać naczyń wypróbowanych. Zalecać mogę następujący łatwy i dostępny dla każdego sposób badania naczyń: jeżeli w badanem naczyniu płyn po półgodzinnem gotowaniu w niem octu (4% kwasu octowego) nie daje następnie pod działaniem wody siarkowodorowej żadnego osadu ani zabarwienia, można naczynie uważać za dobre. Kilkakrotne wygotowanie

kwasu octowego w naczyniu, wydzielającem ołów lub antymon, zmniejsza niebezpieczeństwo, ponieważ w pierwszem gotowaniu wydziela się dużo antymonu lub ołowiu, a za każdem następnem coraz mniej. Dane tu przytoczone należy tembardziej mieć na uwadze, że mleko ze względu na swój skład i oddziaływanie należy do płynów, do których łatwo przenikać mogą omawiane metale z polewy lub emalii naczyń. To też *Reutt* uważa za niezbędne wprowadzenie kontroli nad temi wyrobami i radzi, aby po wsiach i mniejszych miastach naczynia były badane naprz. w aptekach, w miastach większych w pracowniach, i aby wogóle naczynia niewypróbowane i bez hygienicznej oceny nie dostawały się do rąk sprzedających ani kupujących.

W Warszawie kilkakrotnie stwierdziłem zatrucia zbiorowe po spożyciu mleka, gotowanego w naczyniach aluminiowych: ma to miejsce wtedy, jeżeli odczyn mleka przez dodatek sody stał się obojętnym lub zasadowym (glin nie przechodzi do mleka, reagującego kwaśnie).

Zausajłow (22) wykonał wiele doświadczeń, dotyczących oczyszczania naczyń, zabrudzonych mlekiem. W tym celu brano różnych gatunków i wielkości butelki i sztucznie zabrudzano je mlekiem świeżem, kwaśnem i kefirem, następnie zagrzewano je nad lampką spirytusową, przez co utrwalał się i suszył brud na ściankach butelek. Po takiem utrwaleniu butelki nie dawały się oczyścić ani zimną, ani nawet gorącą wodą. Do wody tej dodawano różne środki, przedewszystkiem sodę — naczynia po dłuższym czasie dawały się oczyścić przez użycie roztworu sody w temperaturze pokojowej. Roztwór oziębiony jednak nie obmywał butelek, albo bardzo słabo. Obmycie roztworem gorącym także nie było zadowalające. Wobec tego, zamiast sody stosowano roztwór szarego mydła w czystej wodzie, albo z sodą. Roztwór ten zimny nie dawał żadnych skutków, gorący jednak, doprowadzony do stanu wrzenia, jeżeli nalewano w butelki i zostawiano je na 24 godziny w temperaturze pokojowej, oczyszczał je zupełnie. Aby się przekonać iloprocentowy roztwór szarego mydła daje najlepsze skutki, nalewano 1%, 2%, 3% i 4% roztwór do butelek i po upływie 24 godzin przekonano się, że wszystkie butelki jednakowo się oczyściły. Aby się przekonać w jakim czasie oczyszczą się zupełnie butelki, nalewano w nie wrzący roztwór mydlany i okazało się, że zostały obmyte w 15—20 minut zależnie od grubości warstwy zanieczyszczenia. Istnieje więc bardzo prosty, tani i praktyczny sposób obmywania zanieczyszczonych naczyń. Ponieważ jednak butelki po obmyciu mydlanym roztworem nabierały nieprzyjemnego specyficznego zapachu, wymywa się je potem gorącą wodą, od której szybko i zupełnie zapach ten znika.

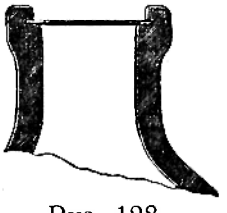
Na zimno oczyszcza butelki Kali causticum i Natrum causticum,

nawet w słabych roztworach. Można użyć też ammonium causticum w 3 — 5%.

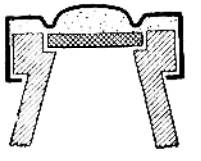
Środki powyższe nietylko oczyszczają, ale i odkażają butelki.

Używane do przewozu mleka konwie powinny być potrójnie cynywane, i takie też są w użyciu w większych mleczarniach. Natomiast gumowe uszczelnienia pokryw i korków wymagają jeszcze udoskonalenia, a raczej zastąpienia gumy innym materyałem: pierścienie gumowe mogą zawierać niekiedy szkodliwe metale, posiadają swoisty zapach, ujemnie oddziaływający na mleko, wreszcie nie łatwo się dają oczyszczać. Próbowano usunąć te wady gumowego uszczelnienia przez hermetyczne zatwory metalowe, a na butelki—aluminiowe (rys. 130), tekturowe, pergaminowe i t. p. *Dąbrowa-Szremowicz* nawoływał do wprowadzenia u nas tego ostatniego typu płytek zatworowych (23): przed wojną znalazły one szersze zastosowanie (rys. 128).

Siethoff i Reijst (24) opisali nową modyfikacyę zatworów do flaszek, polegającą na tem, że otwór buteleczki przy wylocie posiada naokoło wgłębienie (rys. 129), w które wkłada się krążek kar-



Rys. 128.



Rys. 129.

Zatwory nowego typu do flaszek na mleko.

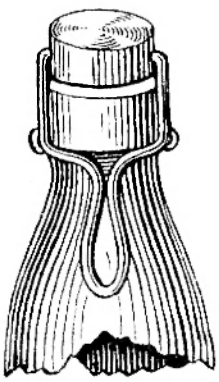
tonowy, ten ostatni pokrywa się krążkiem z waty i pochewką metalową. Zdaniem tych autorów, szczelne zatwory są stanowczo szkodliwe dla mleka, natomiast zalecać trzeba takie, które przepuszczają powietrze, lecz zatrzymują bakterye. Zatwory, używane w łódzkiej „Kropli Mleka", są wprawdzie zaopatrzone w krążki gumowe, ale te ostatnie nie mają wcale styczności z mlekiem dzięki ukośnie ściętemu korkowi porcelanowemu i wylotowi flaszeczki: typ ten (rys. 131) stanowi wynalazek Raupert'a (25). Różnego rodzaju zatwory (jak naprz. nowy typ *Seiffert'a* (26) znajdują się w sprzedaży: najpraktyczniejsze i odpowiadające warunkom hygieny są szczelne zatwory automatyczne aluminiowe, które korkują się maszynowo bez udziału rąk i służą tylko do jednorazowego użycia. Smoczki i rurki gumowe, nakładane na butelki do karmienia niemowląt, uważane są przez hygienistów za źródło zakażenia mleka i dziecka, ponieważ rurek i smoczków nie można dobrze oczyścić i wyjałowić. Sposób oczyszczania podał *Sprinkmeyer* (27),

który zaleca mycie sodą i po napełnieniu wodą przechowywanie w chłodnem miejscu. Według badań tegoż autora, to samo mleko—zależnie od systemu smoczka—zawierało różną ilość bakteryj: po przejściu przez metalową i szklaną rurkę 4.000, przez dodatkową rurkę gumową 7.900, z butelki Soxhlet'a 4.600 bakteryi w 1 ctm. sz.

Czystość w oborze i mleczarni jest warunkiem podstawowym otrzymania dobrego mleka i nie wadliwych produktów: oczyszczenie wymaga nietylko usuwania brudu, lecz i zabezpieczenia od niego. „Najmniej raz na tydzień koryta powinny być przemyte mlekiem wapiennem, które po wyschnięciu wyciera się; to samo tyczy się chodników, po których pastuchy brudy butami roznoszą, a gdzie się rozkłada zieloną paszę, siano i słomę; chodniki muszą być starannie zmiatane przed rozłożeniem paszy i wapnowanie równocześne z korytami", radzi *Połocki* (1). Doświadczalnie stwierdził wpływ czystości w oborze i mleczarni na trwałość i skład masła i sera *Mazé* (28). Bardzo praktyczne uwagi co do paszy, pielęgnowania zwierząt, czystości skóry, sposobu dojenia i t. p. podają *Ładowski* (29) i projekt przepisów Sekcyi Żywn. (p. str. 344).



Rys. 130.



Rys. 131.

Zatwory prawidłowe do mleka butelkowego.

Pielęgnowanie zwierząt nie pozostaje bez wpływu na własności mleka: odgrywa rolę nie tylko jakość paszy (wystrzegać się podawania karmy i ziarna śrutowanego stęchłych i spleśniałych!), ale i hygiena skóry krów (por. str. 88), na co należy zwrócić uwagę, zwłaszcza w okresie pastwiskowym, ponieważ w tym czasie najłatwiej się zanie-

czyszcza. Czyszczenie powinno się odbywać nie w oborze, lecz na otwartem powietrzu. Kąpiel w lecie i na wiosnę doskonale wpływa i wzmacnia organizm zwierzęcia z zachowaniem pewnych ostrożności (nie w południe, t^0 wody nie niższa od 18 C.). Wymiona trzeba obmywać codziennie ciepłą wodą przegotowaną lub 3% roztworem boraksu i kwasu borowego (30), następnie starannie wycierać do sucha. Pożądanem jest obmywanie przed dojeniem szczególniej ogona, wymion, ścianki brzusznej i nóg, oraz przywiązywanie ogona do nogi krowy w czasie dojenia, do tego celu używać można też (31) blaszki metalowe, obite wewnątrz skórą.

Osoby, zajmujące się dojeniem, przewozem, sprzedażą mleka, wyrobem produktów mlecznych i wogóle ludzie, mający jakąkolwiek styczność z mleczarstwem (nie wyłączając kucharek) mogą pośredniczyć w rozpowszechnianiu i rozsiewaniu bakteryj w mleku w sposób, omawiany szczegółowo w niniejszej książce. Dlatego też wszystkie te osoby powinny być zdrowe, nie mieć żadnych stosunków z chorymi zakaźnymi, ubierać się czysto, myć ręce mydłem, czyścić paznogcie.

Dopóki chorzy na dur brzuszny, płonicę, błonicę i gruźlicę będą nadal tolerowani w zakładach mleczarskich, jakto ma miejsce dzisiaj, dopóty choroby te bez przerwy wciąż dziesiątkować będą naszą ludność. „Dzisiaj już nie może być wątpliwości — mówi *Thoni* (32) — że gruźlica zwierząt domowych bywa przenoszona przez mleko" (autor ten znalazł w r. 1914 w mleku rynkowem w Bernie 8% prób, zakażonych gruźlicą, i 28.8% wogóle zakażonych.

Osoby z ropniami na twarzy lub rękach, cierpiący na sprawy zakaźne, rozsiewacze gruźlicy przy kaszlu i przez plwocinę, nawet osoby, mające jakąkolwiek styczność poza mleczarnią z chorymi, nie powinny brać żadnego czynnego udziału w mleczarstwie. Nie tylko muszą być usunięte osoby takie od udziału czynnego, lecz w razie niemożliwości tego warunku mleczarnia czy sklep powinny być nawet zamknięte na cały czas choroby w danym lokalu, a następnie starannie odkażone. Również wzbronioną winna być sprzedaż mleka z miejscowości, gdzie panuje epidemia jednej z chorób zakaźnych, opisanych w rozdz. IX.

Byłoby bardzo pożądanem, aby osoby biorące udział w mleczarstwie, podlegały peryodycznie badaniom lekarskim w celu określenia stanu ich zdrowia, naturalnie zwłaszcza wtedy, kiedy mleko lub masło nabrało własności nienormalnych (33). Ubiory (fartuchy i czepce) w mleczarniach wzorowych przedstawione są na rys. 132. Ściany i podłogi winny być zbudowane tak, aby je można było zawsze utrzymać w czystości (podłoga cementową z podkładem betonowym, płytki sza-

motowe i asfalt, lecz nie glina ubita ani cegła). Użytek wody w mleczarni powinien być ograniczony do niezbędnych tylko czynności: unikać bezpotrzebnego rozlewania wody po podłodze, wywołuje to bowiem wilgoć i ułatwia rozmnażanie się pleśni i bakteryj szkodliwych.

Czystość pedantyczna nie powinna ograniczać się na samej tylko oborze i mleczarni, lecz rozciągać się musi i na sąsiadujące pomieszczenia, nawet na podwórze otaczające, a to w tym celu, aby i powietrze dopływające było zupełnie czystem i woda w studni nie uległa zakażeniu.

Do mycia naczyń zaleca się używanie wody czystej, ciepłej z sodą, później wypłukanie gorącą wodą. Również przeznaczona do obmywania rąk, wymion, a także płukania masła musi być bez zarzutu w znaczeniu sanitarnem. Dbać trzeba o czystość wody studziennej, używanej w mleczarstwie: nie powinno się nigdy rozrzucać nawozu, pomyj i wydalin, a tembardziej wypróżnień osobników chorych (ludzi i zwierząt) w pobliżu studzien. W razie zanieczyszczenia i zakażenia wody— stosowanie nawet do mycia wody przegotowanej. W pewnych wypadkach, gdy woda studzienna podległa zakażeniu, ale niema stałego dopływu zarazków chorobotwórczych, zachodzi potrzeba odkażenia studni (l. 34 i str. 322). Zła woda czyni wprost nieuniknionemi wady masła (36). Dzięki różnym rozpuszczonym w wodzie składnikom powstaje cały szereg wad masła, mianowicie: sole potasowe wywołują szczególniejszy smak mdły i nieprzyjemny, węglany sodu i wapnia—smak mydła, związki żelaza smak metaliczny i oleisto—łojowaty, siarczan magnowy—smak gorzki. Regularnie przeprowadzone badania wody są nadzwyczaj pożądane we wszystkich większych mleczarniach. W razie wad masła należy zbadać wodę i zakwas, zmienić go, wszystkie naczynia skrupulatnie wymyć i wyjałowić (co zresztą stale czynić należy w celu zapobieżenia możliwym wadom), oraz zwrócić uwagę na czystość maślnic, wygniataczy i t. d.

4 typy szczotek, stosowanych w oborze i mleczarni, podaje *Waller* (37), który również udziela następujących rad co do mycia naczyń. Dodatek sody jest potrzebnym do oczyszczania naczyń blaszanych, natomiast do mycia drewnianych zalecać można jedynie mleko wapienne, które wlewa się na przeciąg 1 godziny do naczynia, uprzednio oczyszczonego mechanicznie, poczem myje się naczynie powtórnie. Takie bardzo pedantyczne mycie *Waller* zaleca uskuteczniać przynajmniej raz na tydzień. Opłukiwanie naczyń odbywać się winno zapomocą wrzącej wody, a gdzie można zapomocą pary (rys. 126—127). Inaczej i racyonalniej zapatruje się na sprawę czyszczenia naczyń *Z. Brudziński* (38), który sądzi, że wprowadzenie dwojakiego czyszczenia jest nieodpowiedniem, gdyż zasadniczo wpajać należy te regułę, że naczynia

i wszelkie przyrządy mleczarskie należy czyścić codziennie jednakowo i najdokładniej. *Brudziński* jest zdania, że należy przestrzegać zasadę, by wszelkie przyrządy mleczarskie były oddalone od ścian i wedle możności ruchome. Trudność stanowi czyszczenie przykryw: zalecać trzeba czyszczenie przykryw nie przytwierdzonych do konwi, czyszczenie ich zapomocą szczotki i mleka wapiennego. Ściany i podłoga w mleczarni muszą być tak samo utrzymywane w pedantycznej czystości, jak i naczynia. W razie wad mleka i masła lub chorób zwierząt należy oborę i mleczarnię odkazić. Nietylko choroby, przytoczone w rodz. VII—IX, lecz nawet lekkie niedomagania krów wywierają wpływ na ilość i jakość mleka (39).

Jak udowodnił *Gorini* (40), spasanie odpadków buraczanych, stale zakażonych bakteryami gnilnemi i wytwarzającemi gaz, wywiera taki skutek niepożądany, że te same bakterye przechodzą przez ustrój krowy do nawozu, stąd do mleka, powodując nienormalną fermentacyę. Takie mleko powoduje silne zaburzenia przewodu pokarmowego u dzieci. Aby uniknąć podobnych następstw, Gorini zaleca nie używać odpadków buraczanych, jako paszy dla krów, których mleko jest przeznaczone dla niemowląt.

Sprawę techniki urządzenia obory i mleczarni, jako przekraczającej ramy niniejszego dzieła, tu pomijam, ograniczając się jedynie na wskazaniu doskonałej pracy *Ignacego Gładysza* z Żągot (41) i *Lucyana Turnau* (42); plany wzorowych obór w Paeregaard w Danii (43), w Tynnelsö w Szwecyi (44), w Zninie w Poznańskiem (45), plany obory bez dachu w Hüttenhof pod Kassel (46), mleczarni (47), chów bydła (48), wskazane w literaturze. Z pośród nadesłanych mi planów obór wyróżniają się mleczarnie w Oleszycach i Łuczanowicach.

Pominąć tu jednak nie mogę ważnej kwestyi układania obornika w czasie zaraz bydlęcych, które polega na umiejscowieniu wszelkich śmieci i nawozu i zlewaniu mlekiem wapiennem przez czas trwania zarazy. Dopiero po ukończeniu zarazy i ponownem odkażeniu obornika, pozwala się na wywiezienie tegoż w pole (*Warczewski* 49). Porządek taki nie przestrzegany jest przez dwory, które nazywają to porządkowanie barbarzyńskiem, nie uwzględniającem zasad rolnictwa.

Prawidłowe zabezpieczenie mleka od wpływów szkodliwych wymaga uwzględnienia zasad, przytoczonych w poprzedzających rozdziałach. Mam tu na myśli mleko i produkty tegoż od krów, chorych na księgosusz, zarazę racic i pyska, gruźlicę, ropnicę i posocznicę, biegunkę, sprawy chorobowe i owrzodzenie wymienia, ronienia zakaźne, moczówkę krwawą, nosaciznę i promienicę, oraz wogóle choroby gorączkowe, a także od krów z wydzieliną ropną z narządów

moczopłciowych. Mleko od takich zwierząt nie może być tolerowanem w sprzedaży. Z użytku i sprzedaży również wykluczyć należy mleko, otrzymane w okresie ocielenia, lub też od krów, przyjmujących takie środki lecznicze, jak arszennik, emetyk, ciemierzycę, ezerynę, pilokarpinę i t. p., wreszcie mleko i produkty mleczne z wadami. Do szerzenia się powyżej wymienionych chorób przyczyniają się też warunki, zmniejszające odporność i osłabiające ustrój zwierząt, jako—to: przebywanie w oborze ciasnej, nieprzewietrzanej, brudnej i przepełnionej, pokarm wadliwy w znaczeniu ilościowem i jakościowem, zbyt forsowna produkcya mleczna, związki między zwierzętami pokrewnemi i t. p. Znamienne zdanie wypowiada *Weigmann* (50). „Wskutek wzrastającego braku ludzi i ubywającego personelu w mleczarniach, zmniejsza się czystość w otrzymywaniu mleka, przez co coraz częściej zjawiają się wady w tym produkcie". Oto przyczyna, dlaczego okazało się koniecznem zastąpienie samoistnego skisania przez sztuczne zakwaszanie śmietanki, i obawa, że ubytek ludzi po wojnie jeszcze bardziej upośledzi przestrzeganie czystości w oborze. Niektórzy twierdzą, że żądania hygieny mogą spowodować niepożądany wzrost cen: sądzę, że taki objaw nastąpił już wskutek spekulacyi, pomimo że produkty były liche i wadliwe, jak to miało miejsce w czasie wojny wszechświatowej.

* * *

Organizacya zasilania miast nabiałem dobrym należy do najpilniejszych, choć i najtrudniejszych zadań hygieny spółczesnej. Jako główną należy przyjąć zasadę, że *pod względem sanitarnym nie jest wystarczającą kontrola mleka, dostarczonego na targi i do sklepów, lecz równocześnie niezbędną jest kontrola samej produkcyi i że obie kontrole muszą znajdować się w styczności i działać równolegle.* W praktyce zaś w miastach polskich zadawalniają się badaniem na tłuszcz i domieszkę wody do mleka w mieście, a przytem ilość dokonanych badań nie stoi w żadnym stosunku do potrzeb (51), czyli i w większych miastach i na prowincyi niema właściwie żadnej kontroli (z wyjątkiem Krakowa). Sprawie tej, prócz piszącego, poświęcili u nas prace *Gizelt, Bier, Chmielewski, Lubliner* i *Chodźko.*

„Strony ujemne jakości mleka sprzedawanego mają swą przyczynę w nieumiejętnej, nieczystej i niedbałej produkcyi; szczególniej niewątpliwym jest brak postępu na polu techniki mleczarskiej pośród mniejszych producentów; obok producentów winę ponoszą handlarze i sprzedawcy, którym w większości wypadków brak nie tylko zrozumienia,

jak z mlekiem należy się obchodzić, ale często prymitywnych zasad czystości", powiedział *L. Bier* na wiecu mleczarskim w Krakowie w r. 1904 (52). Jest sprawą niewątpliwą, że siedliskiem uparcie powtarzanych, a częściowo nieuniknionych błędów stanowią drobni producenci i małe mleczarnie, nie mogące rozporządzać ani odpowiedniem urządzeniem ani wykwalifikowanym kierownikiem. Wiec mleczarski w Krakowie uznał, że jakość mleka, dostarczanego do miast większych, pozostawia na ogół bardzo wiele do życzenia, tak z powodu rozpowszechnianego fałszerstwa mleka, jak i nieumiejętnego i niestarannego obchodzenia się z niem w czasie produkcyi, przewozu i sprzedaży w mieście. Celem zapobieżenia temu wspomniany wiec zgodził się z wywodami *Biera* i uznał za konieczne:

a) energiczniejszą, niż dotychczas, kontrolę ze strony miast mleka dowożonego i sprzedawanego w mieście;

b) utworzenie w miastach regulaminu targowego dla handlu mlekiem;

c) pouczanie podmiejskich producentów mleka o racyonalnem gospodarstwie mlecznem;

d) dążenie do tworzenia spółek mleczarskich, zaopatrujących własne sklepy w miastach;

e) dążenie do zakładania wzorowych sklepów w mleczywem;

f) częstszą kontrolę krów pod względem weterynarskim. Różne miasta zagranicą uznały już, że sprawa zaopatrywania ludności w zdrowe i wolne od zarazków mleko należy do najżywotniejszych problematów socyalnych, lecz do celu tego zdążają niejednakowemi drogami: jedne z nich zasilają miasto mlekiem sterylizowanem, inne znów mlekiem surowem aseptycznem od zdrowych krów. Ta ostatnia droga szybko okazała się lepszą pod wieloma względami, ogrzewanie bowiem powoduje cały szereg poważnych zmian w mleku, nie usuwając wytworzonych już w niem szkodliwych produktów.

Rozstrzygnięcie sprawy nie jest łatwem, czy od wytwórcy mleko ma wprost dostać się do rąk spożywcy lub zapośrednictwem trzecich osób, czy też pożądaną jest municypalizacya, umiastowanie całej konsumcyi mleka. Praktyka wykazała, że nie da się połączyć w jednej osobie wytwórstwo i sprzedaż i że wygodniejszą formą zbytu jest łączenie się producentów w spółki handlowe. W ten sposób w Warszawie i w innych miastach powstały towarzystwa mleczarskie. Pod względem hygienicznym nie jest w ten sposób sprawa rozstrzygniętą, jeżeli towarzystwa te nie mogą same u siebie zorganizować właściwej kontroli sanitarnej i jeżeli poza niemi jeszcze tysiące drobnych pośredników kupuje

i sprzedaje produkty o różnej wartości, a pośrednikom tym chodzi tylko o zysk. Nad tymi pośrednikami niema żadnej kontroli — zarówno na targach, w sklepach, jak i w handlu domokrężnym.

Na kongresach w Budapeszcie i Sztokholmie wyrażono życzenie, aby sprzedaż mleka, zwłaszcza przeznaczonego dla dzieci i niemowląt, powierzano tylko ludziom odpowiednio przygotowanym i pewnym. Nie można odmówić słuszności poglądom *Reitz'a* (53), który wygłasza nast. pogląd: „Teoretycznie nie można zabronić handlu mlekiem drobnemu przekupniowi, ponieważ czysto otrzymane mleko nie wymaga maszynowego urządzenia, prócz czystości i chłodzenia. W praktyce jednak sprawa przedstawia się inaczej. Mleko powinno być filtrowane, badane na kwasowość, zawartość tłuszczu i brudu z każdej konwi, zanim pójdzie na sprzedaż, nieodpowiednie mleko — zwracane wytwórcy". Drobny pośrednik nie może podjąć się takiej kontroli, jaką powinny mieć wielkie zakłady mleczarskie.

Większe zakłady mleczarskie—jak żąda *Erlbeck* (54)—winny dostarczać mleko wyłącznie w butelkach szklanych, jak to już wprowadzono w niektórych miejscowościach w Austryi, Bawaryi i Nadrenii. Prawidłowa organizacya zasilania miast nabiałem wymaga dobrej komunikacyi, aby szybko mleko otrzymywano w centralach w stanie oziębionym i czystym: *takie centrale powinny być planowo rozsiane po całym kraju*: tam mleko badane, niewłaściwe zwracane, dobre oziębiane i bądź rozsyłane, bądź przerabiane. Co do transportu mleka butelkowego i w konwiach muszą być odpowiednie wagony oziębiające tak zbudowane, aby łatwo mogły być oczyszczane, na wzór istniejących w Szwajcaryi lub systemu „Kuchler". Zawsze niedostateczne będą takie zabiegi, które mają na celu jedynie badanie składu chemicznego mleka, a nieuwzględnią warunków w oborze i transporcie. Wprowadzenie państwowej kontroli nad oborami jest sprawą niezmiernie trudną do przeprowadzenia, ale łatwiej można ją uskutecznić przez związki dobrowolnej kontroli obór, jeżeli za cel wezmą nie tylko ilość produkcyi, lecz i jakość mleka i jeżeli mleko z takich obór będzie miało przywilej do nazwy „mleko dla niemowląt".

Centralizacya sprzedaży mleka może odbywać się trojako (56): mogą łączyć się w tym celu producenci albo powstawać niezależne od nich samodzielne zakłady, albo też miasto i gmina same biorą w swoje ręce handel mlekiem, ale muszą mieć nadzór nad samą produkcyą.

Na czele wielkich miast europejskich pod względem wzorowego zaopatrzenia ludności w doborowe mleko stoi Kopenhaga. Szczegółowemu opisowi tych urządzeń poświęcam więcej miejsca, posiłkując się pracami *Lublinera* (56) i *Rotschild'a* (57).

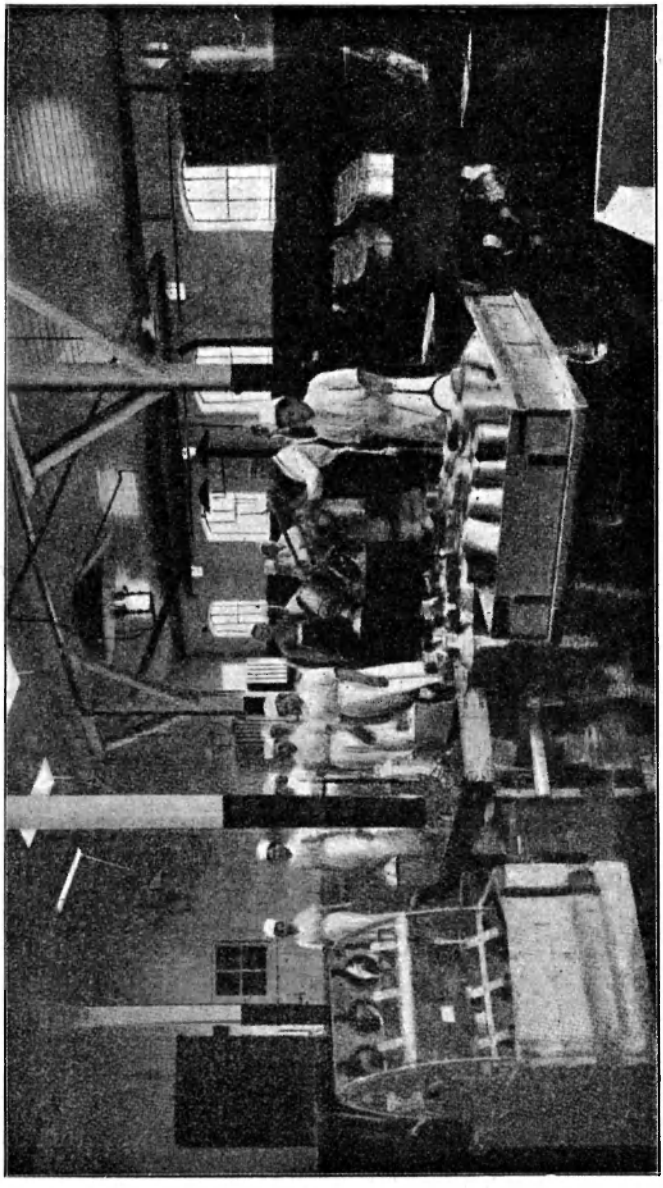
Kopenhagę zaopatrują w mleko dwa towarzystwa „Kjöbenhavns Maelkeforsyning“ i „Danske Maelke-Compagni“; pierwsze z nich dostarcza wyłącznie mleko świeże oziębione, drugie zaś — mleko pasteryzowane. Pierwsze założone zostało w roku 1878 przez *Busch'a*, pragnącego udostępnić wszystkim mieszkańcom miasta otrzymywanie produktu doborowego od krów wyłącznie zdrowych. Rozpoczynając działalność swoją z kapitałem 13.889 franków, towarzystwo to zaraz w pierwszym roku dostarczyło blizko dwa miliony litrów mleka; obecnie wartość urządzeń i nieruchomości przekracza sumę 695.000 franków; w roku 1905 dostarczono miastu przeszło 8 milionów litrów mleka i produktów mlecznych. Cyfry te wymownie świadczą o rozwoju towarzystwa.

Towarzystwo „Kjöbenhavns Maelkeforsyning“ nie posiada własnych obór: ono tylko pośredniczy między wytwórcami a spożywcami. Przeszło 40 mniejszych i większych ferm naokoło Kopenhagi dostarcza mleka od 5.000 zdrowych krów. Ponieważ towarzystwo otrzymuje i sprzedaje wyłącznie mleko świeże (nie pasteryzowane ani nie sterylizowane), więc w celu zabezpieczenia od drobnoustrojów szkodliwych dostawcy muszą ściśle przestrzegać 3 następujących warunków: 1-o mleko musi pochodzić od krów, uznanych przez weterynarza za zdrowe i żywionych wyłącznie określoną paszą, 2-o mleko od chwili udojenia aż do sprzedaży być musi traktowane w warunkach ściśle aseptycznych, 3-o mleko natychmiast po udoju musi być utrwalone zawsze w jednakowy sposób (przez oziębienie).

Dostawcy zobowiązują się 1-o nie umieszczać latem krów w oborze pod żadnym pozorem; 2-o tak długo je trzymać na pastwiskach, jak pozwala na to stan pogody; 3-o w razie potrzeby można też podawać krowom w lecie suchą paszę na świeżem powietrzu, o czem należy zawiadomić Towarzystwo; 4-o szerść musi być strzyżoną na tylnej ćwierci zwierząt. W warunkach dostawy szczegółowo omówioną jest jakość paszy, która ma być zdrową, w dobrym gatunku i wolną od obcych domieszek, i z której wykluczone są zupełnie odpadki gorzelane, buraki i liście buraczane, kalarepa, brukiew i groszek bulwowy. Dodatek marchwi i młodych buraków dozwolonym jest maksymalnie w stosunku $5^1/_2$ półkorcy na 5 funtów śrutu zbożowego, otrąb i kuchu. Ten ostatni znów jest wykluczonym z paszy krów, których mleko przeznaczone jest dla niemowląt. Spasanie zwierząt odbywać się może jedynie podług pewnych norm odżywczych, wskazanych przez Towarzystwo.

Muszą też dostawcy przestrzegać szeregu warunków, aby mleko było wolnem od wszelkich zarazków chorobotwórczych: ludzie i zwierzęta muszą być zdrowymi. Ścisłe wykonywanie wszelkich wymagań

kontrolowane jest przez 7 inspektorów weterynarzy, którzy mają obowiązek co 14 dni zdawać sprawozdanie ze swoich czynności według 3 następujących szematów.



Rys. 132.
Kjöbenhavns Maelkeforsyning: sala do mycia i wyjaławiania naczyń

Szemat 1: miesiąc, data, nazwa majątku, ilość krów (w okresie laktacyi, suchych), krowy odseparowane (z powodu gruźlicy wymion, innych narządów, innych chorób, podejrzane co do gruźlicy), krowy

oddzielone dla obserwacyi (ilość, przyczyna), krowy od ostatniej bytności wyleczone lub usunięte, mleko od krów odseparowanych (jakie ma własności, na jaki idzie użytek), ogólny stan zdrowia zwierząt, czystość w oborze, utrzymanie zwierząt, uwagi.

Szemat 2: miesiąc, data, nazwa majątku, sucha pasza (jęczmień i owies, otręby pszenne, kuch słonecznikowy, makuchy rzepakowe) — ilość funtów każdego i wogóle, buraki młode i marchew — ilość półkorcy, inne gatunki paszy, słoma (funt.), ilość krów wogóle i w okresie laktacyjnym, ostatnie wycielenie, uwagi.

Szemat 3: miesiąc, data, nazwa majątku, czystość w czasie dojenia, braki, używanie lodu do oziębiania, stan chłodników i podłogi, uwagi. Każdy punkt w tych trzech szematach ma rubrykę oddzielną, którą inspektor wypełnia.

Co do samego udoju Towarzystwo „K. M." przestrzega warunków następujących: 1) podczas udoju w zimie nie wolno zamiatać lub czyścić obory; 2) osoby dojące są ubrane w specyalny kostjum i czepiec i myją odpowiednio ręce; 3) oświetlenie obory powinno być dostateczne; 4) natychmiast po udoju mleko przepuszcza się przez sita odpowiednie i 5) szybko ochładza się w przyrządzie Laurence'a do 4° C. i do chwili wysłania go z fermy znajduje się w wodzie lodowej. Dojenie krów, uznanych za zdrowe, odbywa się rano i wieczorem bardzo starannie z przestrzeganiem najściślejszej czystości i w dostatecznem oświetleniu; każda osoba dojąca ma przy sobie czysty ręcznik do suszenia rąk po myciu. Zwraca się uwagę na to, aby z mlekiem ogólnem nie zmieszać mleka od krów, świeżo ocielonych lub uznanych za podejrzane. Towarzystwo nie przyjmuje mleka w ciągu 14 dni po ocieleniu, a także mleka od krów, dających mało mleka (mniej niż 6 litrów); o przeznaczeniu produktu wybrakowanego dostawca obowiązanym jest powiadomić zarząd Towarzystwa. Do prawidłowego oziębienia mleka dostawca musi conajmniej spotrzebować 30 funtów lodu na 100 litrów mleka.

Prócz weterynarzy, zwiedzają 2 razy do roku każdą oborę i mleczarnię specyalne instruktorki, które mają obowiązek zdawać sprawozdanie o stanie hygienicznym i czystości w każdem gospodarstwie. Odwiedzanie poszczególnych ferm odbywa się bez uprzedniego powiadomienia właściciela fermy; zadaniem instruktorek jest sprawdzanie sposobu dojenia, ilości spotrzebowanego lodu, traktowanie mleka i t. d. Sprawozdanie wysyłają instruktorki na specyalnych szematach (№ 3).

Przed samem przewożeniem konwie z mlekiem wstawia się do specyalnych skrzyń, dostarczonych przez Towarzystwo i odwożonych

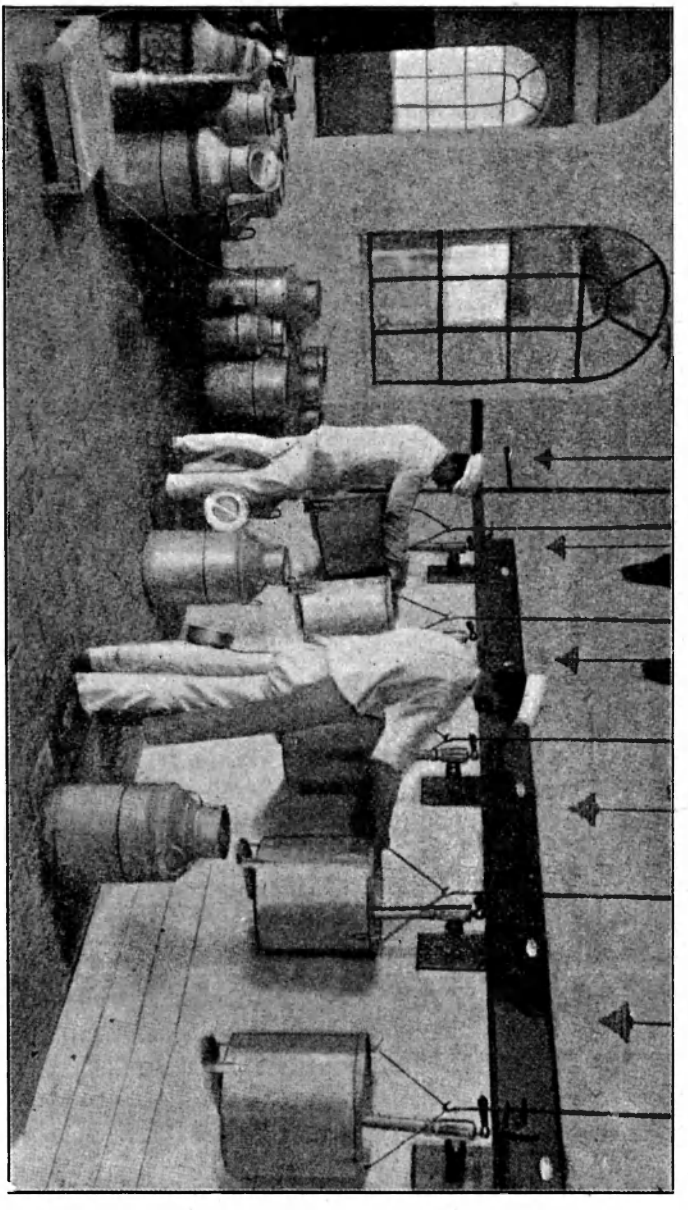
na kolej z takiem obrachowaniem czasu, aby mleko nie potrzebowało zbyt długo oczekiwać na przybycie pociągu; w czasie nawet krótkotrwałego stania na kolei skrzynie muszą być zabezpieczone od słońca. Transport kolejowy odbywa się w dobrze przewietrzanych wagonach, należących do Towarzystwa „K. M.“ To ostatnie ma prawo zwrotu każdego transportu mleka, o ile uzna za wadliwe, bez wszelkiego odszkodowania.

Hala centralna w Kopenhadze mieści w sobie szereg sal, jako to: 1) sala mieszcząca kadzie z wodą lodową, 2) sala filtrów, 3) sala do rozlewania mleka i śmietanki do butelek, 4) sala mycia i wyjaławiania próżnych naczyń (rys. 132), 5) sala do pasteryzacyi mleka dla osesków i 6) maślarnia. W centrali czynnych jest 150 robotników i robotnic, 52 woźniców i 200 chłopców: cała służba w bieli o czystości nieskazitelnej, pracuje na dwie zmiany, jedna od $3^1/_2$ godz. rano do 3 po południu z przerwą 3-godzinną, druga od $1^1/_2$ po południu do godz. 2 w nocy z przerwą 4-godzinną (od 6 do 10 wieczorem). Surowo wzbronionem jest palenie tytoniu w obrębie mleczarni lub plucie na podłogę.

Aby utrzymać mleko w najniższej t° aż do chwili wysłania na miasto, Towarzystwo corocznie spotrzebowuje przeszło 2 miljony kg. lodu, sprowadzanego przeważnie z Norwegii. W czasie odbioru mleka sprawdza się plomby na skrzyniach, temperaturę mleka, aby nie przekraczało 4° C., mleko poszczególnych odbiorców waży się, probuje przez specyalistkę na smak i zbiera próbę przeciętną do badania chemicznego i bakteryologicznego.

Towarzystwo „K. M.“ przygotowuje też mleko dla osesków, otrzymane od krów najlepszych, żywionych specyalną paszą (w zimie: jęczmień, śrut zbożowy, słoma pszenna, siano i co najwyżej $^1/_4$ półkorca marchwi) bez kuchów: mleko to nosi nazwę „Boernemaelk“ (mleko dla niemowląt). Sposób rozcieńczenia i dodatku cukru jest taki sam, jak i w łódzkiej „Kropli Mleka“, ale pasteryzacya w Kopenhadze trwa $^1/_2$ godziny w 85°C, podczas gdy w Łodzi odbywa się w ciągu 40 minut w 72°C. Mleko we flaszeczkach ustawia się do koszyczków metalowych zamykanych i zaopatrzonych w etykietę. Każdej flaszeczki pojemność odpowiada jednorazowej dawce mleka (w koszyczku mieści się 8 do 10 flaszeczek stosownie do potrzeby i wieku dziecka), mianowicie po 135 grm., 150, 175 i 180 grm. Dla starszych dzieci mleko pasteryzowane, nie rozcieńczone przesyła się w nieco większych flaszeczkach, 7 sztuk po 210 grm. w każdym koszyczku. Odbiorca razem z tym ostatnim otrzymuje przepis, jak należy dane mleko przechowywać i używać po 5 minutowem ogrzewaniu w wodzie w 50°C.

Sposób rozsyłania mleka różni się od przyjętego ogólnie u nas jedynie tem, że letnią porą wozy są zaopatrzone w lód.



Rys. 133.
Duńskie Maelkecompagni: napełnianie mlekiem konwi.

Drugie Towarzystwo duńskie (Danske Maelke-compagni) ma główne zadanie dostarczenia doborowego mleka w małych ilościach dro-

bnym odbiorcom. Warunki sanitarne w paszeniu zwierząt, urządzeniu obory i traktowaniu mleka w oborze wogóle prawie nie różnią się od stosowanych w „Kjöbenhavns Maelkeforsyning". Różnica polega na tem, że Towarzystwo duńskie mleko natychmiast po udoju częściowo zamraża, utrwalając je w ten sposób na dłuższy przeciąg czasu. Towarzystwo to przerabia dziennie 50 do 60 tysięcy litrów mleka, sprowadzając je nie z pod samej Kopenhagi, lecz z dalszych miejscowości w wagonach-lodowniach, w których umieszczone są zbiorniki, zawierające mleko, w górnej $^1/_3$ części zamrożone. Gdy transport przybędzie na miejsce, z każdego zbiornika zbiera się przeciętną próbę do analizy, mleko wylewa do basenów, w których taje nie przez ogrzewanie, lecz przez mieszanie, następnie po przefiltrowaniu pasteryzuje się i szybko ochładza. Cedzenie, pasteryzowanie i ochładzanie następują tak szybko po sobie, że cała procedura trwa nie dłużej nad $^1/_4$ godziny. Temperatura ogrzewania dochodzi do 85—90C. Po oziębieniu mleko rozlewa się do flaszek zwykłych i cylindrycznych objętości $^1/_2$ i 1 litra i przechowuje w t° 4° C. Mleko zbywające przerabia się na masło, odtłuszczanie odbywa się za pomocą separatorów Alfa-Laval. Towarzystwo duńskie rozporządza również olbrzymią salą do mycia i wyjaławiania naczyń, jak i „Kjöbenhavns Maelkeforsyning". Mleko odtłuszczone podlega sterylizacyi i sprzedaje się na karm dla nierogacizny, i w takim stanie powraca z miasta na wieś.

Za przykładem Kopenhagi dążą liczne miasta kulturalne w Europie, pragnąc zaopatrzyć mieszkańców w mleko doborowe: już czas najwyższy, aby Warszawa (w której bezkarnie różne „firmy" sprzedają mleko z ropą i bakteryami gruźliczemi!) i pomniejsze miasta polskie jaknajprędzej zdążały za tymże przykładem. *Pederser* (58) żąda, aby obliczanie i wypłata za mleko odbywały się nietylko na mocy odsetki tłuszczu, ale i czystości mleka!

Znakomite urządzenia obór posiadają Walker Gordon Company i Old Bussum w Ameryce. Osobom, pragnącym bliżej i szczegółowiej zapoznać się ze sprawą organizacyi zasilania miast nabiałem, zabezpieczania mleka od wpływów szkodliwych i przyrządzania mleka dla niemowląt, zalecać mogę dzieła *Stieger'a* (3), *Seifferta* (59), *Brugger i Finkelstein'a* (60), rozumowany katalog z wystawy berlińskiej z 1906 r. (61), podręczniki mleczarskie *Grimmer'a, Weigmann'a, Rievel'a* (wielokrotnie cytowane w niniejszej książce), wreszcie pracę *Gooren'a* (62), który omawia stosunki mleczarskie w Holandyi.

LITERATURA.

1. *T. hr. Potocki.* O gospodarstwie mlecznem. Rolnik i Hodowca 1905 № 40 — 45.
2. *Z. Dąbrowa-Szremowicz.* Mleczarstwo, Warszawa 1906, cz. II, str. 56.
8. *W. Stieger.* Die Hygiene der Milch, Lipsk 1902, str. 19.
4. *Jórski.* Gazeta Rolnicza 1901, str. 316 i 337.
5. *Jan Kin.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 36, str. 633.
6. *F. Makomaski.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 35, str. 622.
7. *J. Kosiński.* Gazeta Rolnicza 1905, Nr. 49, str. 837 do Nr. 51.
8. *Jerzy Gabriel.* Gazeta Rolnicza 1904, Nr. 52, str. 902.
9. *Wł. Glinka.* Gazeta Rolnicza. 1906, Nr. 33, str. 535.
10. *Bojan.* Gazeta Rolnicza. 1906, Nr. 48, str. 773.
11. *Kwasieborski.* Kalendarz Kółek Rolniczych. Warszawa 1917, str. 121.
12. *K. Różycki.* Krótki zarys metod normowania paszy. Warsz. 1914 i Kalendarz Rolniczy, Warsz. 1917, II cz. str. 33.
13. *A. Ładowski.* Mleko. Kraków 1913, str. 11, 23 i nast.
14. *Gilruth.* Veterinary Journal, t. 67, 1911 r., str. 217.
15. *J. Pittius.* Milchwirtsch. Ztbl. t. 42, 1913, str. 250.
16. *R. Eichloff.* Milchzeitung 40, 1911, str. 366.
17. *Harding, Wilson, Smith.* New-York Agric. Exper. Station, Geneva Bull. 326, 1910 r.
18. *Eichloff.* Milch-Zeit. 1903, № 2, str. 22.
19. *C. J. Koning.* Milch-Zeitung 1905, № 36, str. 437.
20. *Junack.* Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1904, № 46.
21. *K. Reutt.* Zdrowie 1904, № 6, str. 467.
22. *Zausaiłow.* Wiestn. Higieny, r. 1913, str. 1004.
23. *Z. Dąbrowa-Szremowicz.* Gazeta Rolnicza 1904, № 9, str. 157.
24. *E. G. A. Stiethoff i J. J. Reijst.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsm. t. 12, 1906, z. 6, str. 352.
25. *Raupert.* Milch-Zeitung 1902, № 10, str. 147.
26. *Seiffert.* Milchwirtsch. Centrabl. t. 7, r. 1911, str. 364.
27. *Fr. Sprinkmeyer.* Milchwirtsch. Zentrbl. t. 42, 1913, str. 174.
28. *Mazé.* Milchzeitung, t. 40, r. 1911, str. 415.
29. *Antoni Ładowskt.* Mleko. Kraków 1913, str. 11, 24 i nast.
30. Rolnik i Hodowca 1906, № 45, str. 529.
31. Rolnik i Hodowca 1906, № 26, str. 300.
32. *J. Thöni.* Centr. f. Bakt. I. Or., t. 74, 1914, str. 57, 59 i 67.

33. *S. Serkowski.* Mleko i bakterye. Warszawa 1900, str. 103.
34. *S. Serkowski.* Dezynfekcya w chorobach zakaźnych. Warszawa. 1915, str. 7 i nast.
35. *Bożenna M. Kleniewska.* Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 32, str. 515.
36. Przegląd Mleczarski. 1905 Nr. 21, str. 166.
37. *C. Waller.* Milch-Zeitung 1900. № 11, str. 166.
38. *Z. Brudziński.* Gazeta Mleczarska 1906, № 10, str. 76.
39. *Glage.* Milchwirtsch. Zentralb. t. 41, 1912, str. 313.
40. *C. Gorini.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912, str. 241.
41. *Ignacy Gładysz.* Gazeta Rolnicza 1905 № 16 i 17, str. 297 i 300.
42. *Lucyan Turnau.* Produkcya mleka w teoryi i praktyce. Lwów, 1914, wyd. II-gie.
43. Milch-Zeitung 1903, № 27, str. 418.
44. Milch-Zeitung 1903, № 33, str. 515.
45. Milch-Zeitung 1904, № 53, str. 837.
46. Milch-Zeitung 1901, № 8, str. 116.
47. Milch-Zeitung 1900, № 39, str. 609.
48. *M. P. Madsen.* Gazeta Rolnicza 1906 № 50 i 51, str. 806 i 825.
49. *A. Warczewski.* Przegląd Weterynarski 1905, № 6, str. 239.
50. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch. Lipsk, 1911, str. 183.
51. *W. Chodźko.* Medycyna i Kronika Lekarska, 1916, № 53, str. 709
52. *L. Bier.* Gazeta Mleczarska 1906, Nr. 12, str. 89.
53. *A. Reitz.* Die Milch u. ihre Produkte, Lipsk 1911.
54. *A. A. Erlbeck.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912, str. 306.
55. *A. Schlossmann.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 42, 1913, str. 202.
56. *L. Lubliner.* Zdrowie 1906, z. 11, str. 729.
57. *H. Rotschild.* Le lait à Copenhague. Paris 1903.
58. *Pederser.* Milchzeitung, t. 40, 1911, str. 477.
59. *M. Seiffert.* Die Versorgung der grossen Städte mit Kindermilch. Lipsk 1904.
60. *Brugger i Finkelstein.* Die Bekämpfung der Säuglingsterblichkeit. Lipsk. 1905.
61. Ausstellung für Säuglingspflege in Berlin. 1906.
62. *Gooren.* Centr. f. Bakteriol. II wyd. 35, 1912, str. 625.

ROZDZIAŁ XIII.

Oczyszczanie mleka.

Treść: Cedzidła różnego systemu. Sita stożkowe. Filtry otwarte i zamknięte. System filtru w Kjobenhavns Maelkeforsyning. Zasada filtru Krohnke'go. Wietrzenie mleka i śmietany. Odśrodkowce i ich znaczenie. Wpływ centryfugowania na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Wpływ centryfugowania na trwałość mleka. Systemy wirówek przelewkowe i różniczkujące. Konieczność powołania do życia w Warszawie Stacyi Hodowlano-mleczarskiej.

Wspomniałem już, omawiając pochodzenie bakteryj w mleku, że to ostatnie stale zawiera mniej lub więcej brudu. widocznego na dnie w szklanych naczyniach i podałem sposoby osadzania i badania brudu i ropy w mleku i maśle.

Najprostszym sposobem usuwania brudu z mleka jest cedzenie przez szmatkę, powszechnie stosowane w oborach zaraz po udoju: praktyka wskazuje, że tą drogą mogą być zatrzymane jedynie większe kawałki słomy i nawozu, drobniejsze zaś przechodzą bez przeszkody przez otwory cedzidła. Filtrowanie mleka przez to ostatnie ma na celu usunięcie zeń obcych cząsteczek (włosów, słomy, nawozu i t. p.), o ile są większe od kulek tłuszczowych. Powstrzymując większe domieszki brudu, cedzidło tem samem usuwa też część bakteryj w brudzie zawartych, oraz usuwa podłoże, nader podatne do rozwoju drobnoustrojów, ale o calkowitem usunięciu bakteryj chorobotwórczych i gnilnych drogą filtrowania właściwie nie może być nawet mowy. Aby cedzidło zatrzymało, prócz większych, także cząsteczki brudu, mniejsze od kulek tłuszczowych, próbowano różnych sposobów: najprzód zastapiono zwykłe płótno innemi, gęściej tkanemi materyałami, następnie wprowadzono cedzidła wielowarstwowe, w których jedne warstwy są płócienne, inne barchanowe lub flanelowe. Ponieważ i ten sposób okazał się w praktyce niewystarczającym, zastosowano więc

w ostatnich czasach cedzidła z waty: zjawił się cały szereg filtrów watowych, jako—to „Perfekt“, „Ulax“, „Svea“ i in.

Lepsze wyniki oczyszczania przez watę osiągnięto dzięki temu, że filtrująca wata składa się z szeregu warstw, a drogi przez które przechodzi mleko, są tak kręte, że zatrzymują drobne cząsteczki brudu. Szerokie rozpowszechnienie znalazło cedzidło „*Ulax*“ lub „*Ulandra*“ z kombinacyą trzech sit, pomiędzy które zakłada się warstwa waty, każdorazowo zmieniana (p. rys. 89—91 na str. 391).

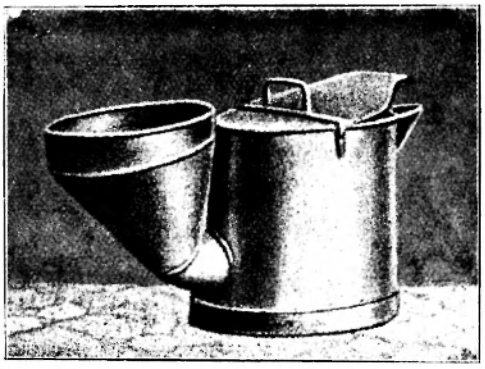
Wadą cedzideł metalowych o siatkach pojedynczych lub kombinowanych jest—jak mówi *Świszczowski* (1)—„trudność dokładnego ich wymycia, ponieważ w skrzyżowaniach pojedynczych drutów pozostaje pewna ilość brudu i osadów mleka, których dokładne usunięcie jest prawie niemożliwem“. Wad tych mają być pozbawione cedzidła w postaci płyt metalowych, w których znajdują się gęste wężykowate nacięcia.

Krokiem naprzód w sprawie oczyszczania mleka jest zastosowanie takich cedzideł, w których — prócz filtrowania — ma miejsce też wyzyskanie większego ciężaru gat. nieczystości: w tym celu prąd mleka postępuje z dołu do góry i tu napotyka czyste cedzidło tego lub innego systemu. Słusznie zwrócono uwagę, że mleko powinno filtrować się nie przez warstwę osadzonego brudu, lecz przez filtr (2). Zastosowano też nowego typu t. zw. „*sito koniczne*“, składające się z zewnętrznej części i stożka wewnętrznego: mleko przechodzi przez ścianki tego ostatniego, podczas gdy nieczystości zsuwają się na dno zagłębienia (3).

Niedawno też wynalezione zostało cedzidło połączone z ceberkiem (rys. 134); w cedzidle tem znajdują się sita, między które wkłada się krążki waty. Doświadczenia kilku stacyj dały pochlebne oceny temu nowemu systemowi (*Jensen'a*). Z nowszych filtrów wymienićby można filtry *Fliegl'a*, w których mleko przesącza się przez śrut porcelanowy, łatwo dostępny do oczyszczania. Ocenę niepochlebną tych filtrów na mocy szeregu badań wydali *Vieth* i *Martiny* (4), według których śrut porcelanowy nie nadaje się do tego celu, zatrzymuje bowiem zaledwie 23%, a przepusza 77% zanieczyszczeń.

W Stanach Zjednoczonych Ameryki stosowany jest następujący system: mleko spływa do skopca przez podwójne płótno i przez warstwę waty między cedzidłami płóciennemi; jest to t. zw. system *Gurler'a*. Skopiec taki posiada otwór boczny do wylewania mleka, a różni się od zwykłego skopca tem, że rozpięte jest nad nim w postaci nakrywki podwójne płótno z umieszczoną wewnątrz warstwą waty; płótno przytrzymuje specyalny pierścień. Do dojenia każdej krowy używa się nowe płótno i świeża warstwa waty (5). Pewna ferma

w pobliżu Milwaukee cedzi mleko przez podwójnie złożone płótno i poczwórną warstwę waty, rozpiętą nad lejkiem, z którego mleko rurami ścieka na dół do suteren mleczarni do chłodnika.



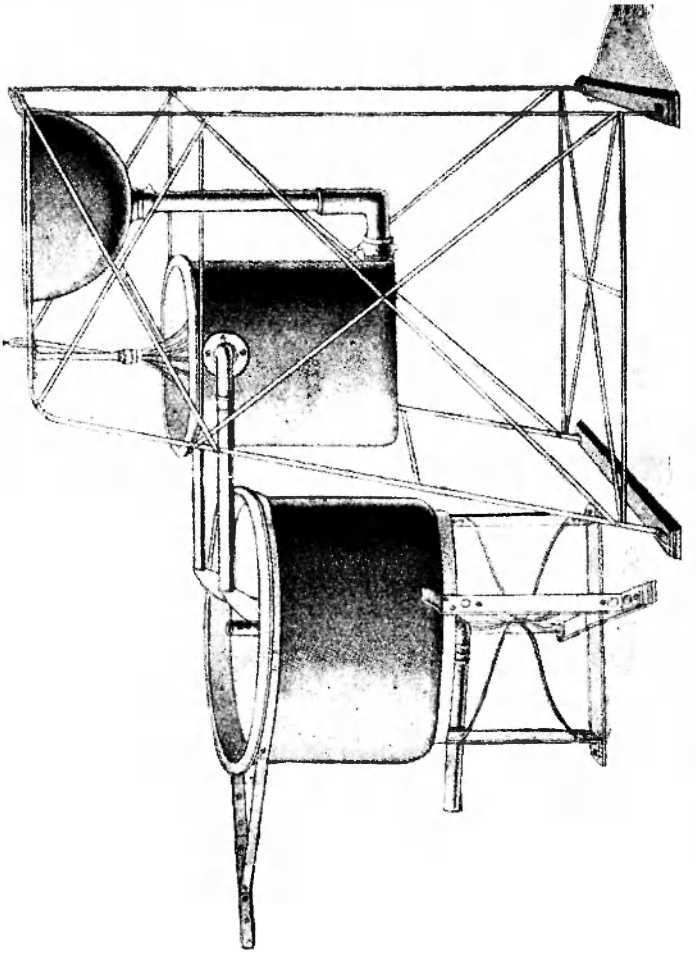
Rys. 134.
Cedzidło systemu Jensen'a.

Jako tańsze i nie gorsze od „Ulax", *Dąbrowa-Szremowicz* (6) uważa wspomniane powyżej „sita stożkowe" oraz sita t. zw. „Standart". Te ostatnie składają się z trzech części: dolnego lejka i górnego wkładu, zaopatrzonego w sito druciane, na którem pozostają grubsze nieczystości, oraz z płótna, które się zakłada pomiędzy obie te połowy. Przez odpowiednie umieszczenie wygiętych drutów wewnątrz sita powstaje w chuście płóciennej 8 załamków kształtu gwiazdy (widok z góry), przez co zwiększa się powierzchnia cedząca. Wydajność tych sit, zależnie od ich wielkości = od 150 do 2 tys. i więcej litrów na godzinę.

Prócz powyższych, używają też w większych mleczarniach filtrów piaskowo-żwirowych, które mogą być otwarte lub też zamknięte. Jako przykład pierwszych może służyć filtr otwarty systemu Busch'a, używany w Kopenhadze w „Kjöbenhavns Maelkeforsyning", filtry zamknięte posiadają pierwowzór w systemie Klohnke'go.

Filtr otwarty systemu *Busch'a* składa się (rys. 135), z dwóch naczyń, połączonych ze sobą rurą w dolnych częściach i ustawionych na różnej wysokości; zbiornik niższy jest właściwym filtrem, w którym mleko w kierunku z dołu do góry przejść musi przez warstwy żwiru, grubszego i miałkiego piasku, oddzielone jedna od drugiej dziurkowanemi płytami. Ponad tem znajduje się jeszcze 4-warstwowe ścisłe płótno, a całość jest ściśniętą zapomocą przyrządu sprężynowego. Filtr ten codziennie podlega oczyszczeniu zapomocą gorącej wody, która przechodzi do tej pory, aż stanie się zupełnie przezroczysta, następnie warstwy wyjaławiają się w t° 150° C. Wydajność filtra = 4 tys. litrów w ciągu 3 godzin. Pod dnem trzeciego naczynia znajduje się pozioma rura spustowa, połączona wewnątrz naczynia z pionową rurką. Przez szereg otworów wzdłuż tej ostatniej mleko przedostaje się do rury spustowej, a stąd do konwi (7).

Filtr zamknięty systemu *Kröhnke'go* (8) składa się, jak widać na szematycznym rysunku (rys. 136), z naczynia w kształcie bębna, obracającego się około poziomej osi i dzieli się przegrodami na dwa mniejsze boczne oddziały i jeden większy środkowy, z których pierwsze napełnione są żwirem (przec. $^3/_4$ mm. średnicy ziaren), a ostatnia miałkim piaskiem. Średnica sita=60 ctm., a odległość między sitami wy-

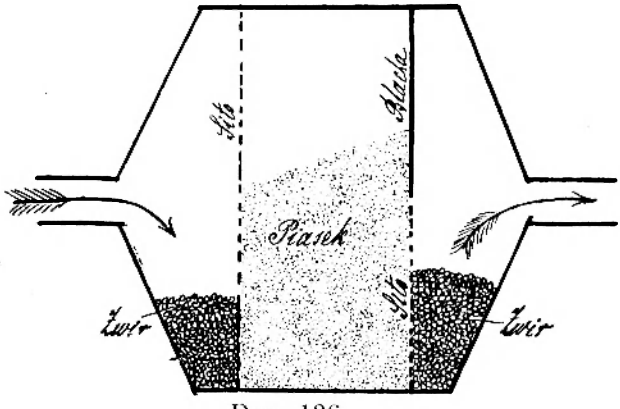


Rys. 135. *Kjöbenhavns Maelkeforsyning*: filtr do mleka systemu Busch'a

nosi 20 ctm. Sposób działania tego filtru polega na tem, że mleko przechodzi przez dwie warstwy żwiru i jedną warstwę piasku. Wydajność filtrów zależnie od wielkości przyrządu = 300 do 5 tys. litrów na godzinę. W celu oczyszczenia filtru przepłukuje się go wodą zimną, potem gorącą z sodą, w końcu wyparza parą wodną. Całkowite oczyszczenie trwa około 87 minut. Według bardzo licznych badań różnych

autorów (*Vieth, Weigmann* i *Eichloff*, *Ružicka* i *Rambousek* 8 — 9 i in.), filtr Kröhnke'go wogóle odpowiada swemu przeznaczeniu.

Od r. 1901 zjawiło się kilkadziesiąt nowych filtrów, różniących się od dwóch opisanych typów Busch'a i Kröhnke'go kształtem, budową sit i wkładów, ale opisywać ich tu nie będę, jak naprz. filtrów *Backhaus'a*, *Scheller'a* i *Schreiber'a* i wielu in. Zaznaczę tylko, że od cedzidła jak i od złożonego filtru *hygiena wymaga nadzwyczajnej czystości*: płótno musi być po każdorazowem użyciu wygotowane, następnie przeprane i wysuszone, piasek i żwir wymyty wodą gorącą z sodą i wyjałowiony parą, wata każdorazowo zmieniona. Najlepsze filtry są takie, w których mleko *nie przechodzi przez warstwę osadzonego brudu* i w których warstwa waty każdorazowo może być zmie-



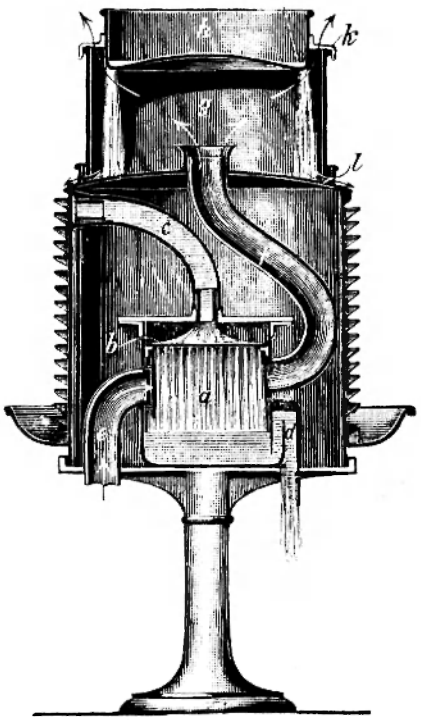
Rys. 136.
Filtr systemu Kröhnke'go w przekroju
(rysunek szematyczny).

niana. Lepiej cedzi się mleko ogrzane od chłodnego. Dobre wyniki daje filtr systemu „Kristall", w którym osadzony brud nie wchodzi w styczność z dalszemi porcyami mleka.

Prócz oczyszczania przez cedzenie, ważną też czynnością jest *wietrzenie* mleka: najprostszym sposobem jest powolne, kilkakrotne przelewanie go z jednego naczynia do drugiego; czynność ta, oczywiście, nie może się odbywać w oborze, lecz w osobnem pomieszczeniu lub w piwnicy. Przewietrzanie mleka ma na celu usunięcie zeń charakterystycznej woni oborowej, przypominającej wydzieliny skórne. Do wietrzenia mleka służy przyrząd, podobny do chłodnika okrągłego, jednak bez zewnętrznej wężownicy, o gładkiej ściance walcowej; przyrząd taki naklada się na konew. Mleko ściekając po nim szeroką a cienką warstwą, styka się z powietrzem i utraca nieprzyjemną swą woń. Nietylko na zapach, ale i na smak mleka i masła wpływa dobrze

przewietrzanie: domieszka czosnku w paszy lub jaskru, spasanie wytłoczyn buraczanych i innych odpadków przemysłu rolniczego, wreszcie różne zapachy w oborze wpływają niekorzystnie na smak i woń mleka i masła: o ile chodzi o usunięcie lotnych substancyj *Du Roi* (10) zaleca przewietrzanie i odwirowywanie mleka.

Z pośród kilku zalecanych sposobów znalazł większe zastosowanie zagranicą przyrząd systemu *Hansen'a* i *Schröder'a* (rys. 137): zasada polega na tem, że w zwyczajnym chłodniku umieszczone jest naczynie *a* z płytką, zaopatrzoną w otwory *b*: przez rurę *c* przepływa woda i pada na płytkę *b*, rozdrabnia się, dostaje się przez otwory do naczynia *a*, stąd wycieka przez rurę spustową *d*. Prąd wody powoduje dopływ powietrza przez *e*, oczyszczającego się w rozdrobnionych prądach wody ponad *b* i przechodzącego dalej przez *f* do komory wentylacyjnej *g*. Aby powietrze przechodziło przez cienką warstwę mleka, to ostatnie z naczynia *h* przepływa szeregiem otworów do *i*, gdzie spada po powierzchni chłodnika, a w punkcie *k* ma miejsce zetknięcie stałe czystego powietrza z cienką warstwą mleka.



Rys. 137.
Przyrząd do przewietrzania mleka i śmietany (systemu Hansen i Schröder).

Aby ocenić znaczenie tego przyrządu, stacya doświadczalna w Danii wykonała bardzo wiele odnośnych badań i doszła do wniosku, że przyrząd ten zalecać można do przewietrzania mleka, natomiast przewietrzanie śmietany nie wpływa widocznie na własności masła (11).

* * *

Najdonioślejszem udoskonaleniem na polu mleczarstwa jest zastosowanie siły odśrodkowej w przyrządach, zwanych *odśrodkowcami*, *separatorami lub wirowkami* i mających zadanie podwójne — wydzielanie śmietanki i *częściowe oczyszczenie mleka*. Obecnie niema mleczarni, w którejby wirówka nie była zastosowaną między innemi przyrządami zasadniczemi (rys. 138—139).

Pierwszy odśrodkowiec mleczarski wynalazku *Prandtl'a*, udoskonalony przez *Lefeldt'a*, ukazał się na międzynarodowej wystawie w Bremie w 1874 roku. Od tego czasu rok każdy przynosił nowe udoskonalenia w tym kierunku: istnieje obecnie już bardzo wiele różnego systemu odśrodkowców, działających z wielkiem powodzeniem i dokładnością.

Zanim omówimy kilka typów separatorów, zobaczmy, jaki wpływ wywiera centryfugowanie na własności, skład mleka i ilość zawartych w niem drobnoustrojów. Co do szybkości zsiadania się, to pod tym względem mleko nie wirówkowane i centryfugowane zachowują się jednakowo, natomiast co do wydzielania się śmietanki zachodzą poważne różnice. Okazało się, że oczyszczane zapomocą wirówki mleko wolniej się odśmietankowuje, aniżeli mleko nie centryfugowane, i nie tylko wolniej, ale inaczej: podczas gdy w ostatniem występuje wyraźna granica między śmietanką a dolną warstwą, w pierwszem granicy tej niema prawie wcale, a przejście dolnej chudej do górnej warstwy tłuszczowej jest niewyraźne i stopniowe. Często mleko z odśrodkowca po 48 godzinach wydziela pozornie mniej śmietanki od mleka zwykłego, lecz badanie odsetki tłuszczu w górnych warstwach daje prawie jednakowe wyniki. Bezwątpienia, zjawisko to zależy od zmian, jakie zachodzą w kulkach tłuszczowych w czasie centryfugowania, a mianowicie rozdrabniają się one, tworzy się subtelna zawiesina, która odpowiada pierwszemu okresowi t. zw. homogenizacyi mleka, ale przytem małe kulki nie zlewają się i nie łączą w postaci większych kulek masłowych.

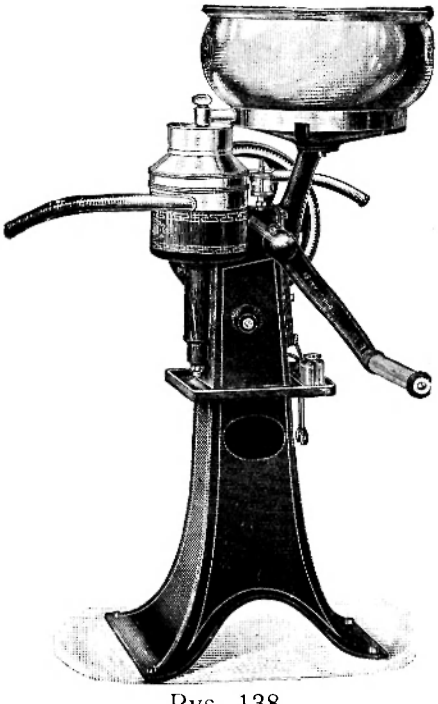
Jakkolwiek z punktu widzenia hygienicznego takie opóźnianie lub pozorne tylko zmniejszenie wydzielania się śmietanki nie może być uważanem za szkodliwe, to jednak praktyczna doniosłość tego faktu jest dużą, bo konsument często sam pragnie zebrać śmietankę z mleka i uważa je za chude, zbierane lub zafałszowane, jeżeli warstwy śmietanki nie widzi wyraźnie. Z tego powodu mleczarzom nasunęło się pytanie, czy nie możnaby uniknąć tego niepożądanego zjawiska przez zmniejszenie liczby obrotów wirówki: okazało się, ze zmniejszenie z 5600 na 2400 obrotów w alfa—separatorze nie daje w tym kierunku wyraźnego polepszenia, ale przez użycie ręcznej wirówki o 1000 obrotów warstwa śmietanki odgranicza się dość wyraźnie.

Osad, t. zw. szlam, którego tak dużo zbiera się na każdej wirówce, niesłusznie był dotychczas uważany wyłącznie za brud, pochodzący z mleka: szlam tłusty na osi i talerzach centryfugi zawiera 20.51% wody, 76.6% tłuszczu i tylko 0.15%, a w osadzie na ściankach 2.85% popiołu. Przez centryfugowanie więc mleko traci pewną część swego tłuszczu, mniej więcej 0.15%. Co do ciał białkowych, to strata ich

wynosi 108 — 146 grm. na 600 do 750 litrów, czyli na tę ilość strata białkanów odpowiada 3 do $4^1/_2$ litrów mleka. Z wyników tych badań dochodzimy do wniosku, że strata wartościowa części pożywnych przez użycie wirówki alfa jest nieznaczną, o ile stosuje się niedużą ilość obrotów. Szlam — co dowodzą badania chemiczne i mikroskopowe — obok piasku, komórek roślinnych i bakteryj — zawiera też prawidłowe składniki mleka i głównie tłuszcz.

Stosowanie wirówki do celów oczyszczania mleka uważane jest za uzasadnione na drodze doświadczalnej (*Backhaus, Dunbar i Kister* 12), pomimo że niektórzy (14) byli zdania, że mleko centryfugowane psuje się znacznie prędzej, niż mleko cedzone.

Twierdzenie powyższe, zgodne z badaniami *Nenckiego i Zawadzkiego* (por. str. 80), *Severina i Budinowa*, że po przejściu przez separator mleko zawiera większą ilość bakteryj (13 — 14) i że taki sam skutek wywierać ma i wstrząsanie mleka, dowodzi tylko, że używano dawniej nieodpowiednich separatorów, w których warstwa osadzonego brudu znajdowała się wciąż w styczności ze wszystkiemi porcyami mleka i zakażała je. W wirówkach nowego systemu (15) mleko nie styka się z osadzonym brudem, razem z którym oddziela się większość bakteryj i mleko nie podlega stałemu zakażaniu. Jak udowodnił *Breed* (16), w czasie centryfugowania bakterye przechodzą wszystkie do osadu, jeżeli ilość obrotów jest wysoka (do 8 — 9 tys. na minutę).



Rys. 138.
Separator Alfa-Nobel w Warszawie.

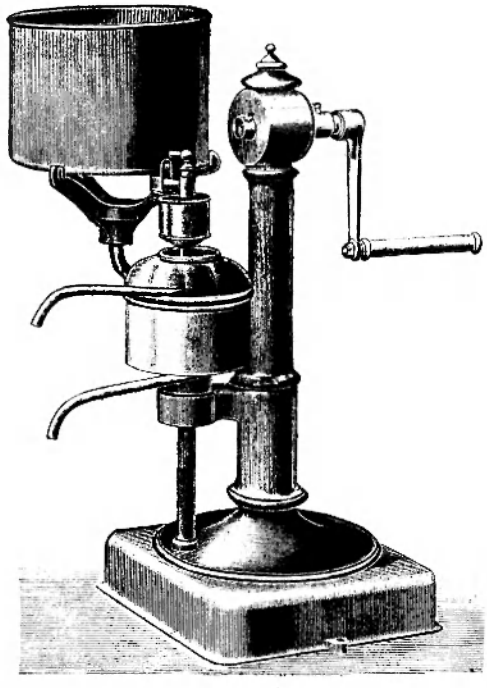
Jak wiadomo (por. str. 245 i 399), badanie mleka na obecność laseczników gruźliczych polega na poszukiwaniu ich w śmietance i w osadzie, uzasadnienie tego sposobu znajdujemy w doświadczeniach *Marpmann'a i Dilg'a* (17), według których

Ciężar właść. laseczników gruźliczych waha się od 1.018 do 1.046.
„ „ mleka „ „ „ 1.025 „ 1.038.

Wynika stąd, że laseczniki gruźlicze bywają to lżejsze, to cięższe od

mleka, i dlatego badać należy równocześnie śmietankę i osad. Objaśnia się więc znaczenie wirówki do badań bakteryologicznych mleka.

Większe jednak od celów oczyszczania i badania laboratoryjnego, centryfuga znalazła zastosowanie w mleczarstwie, jako środek do odtłuszczenia mleka. Szybkie wydzielenie śmietanki z mleka, czyli t. zw. odtłuszczenie zapomocą wirówki, niezależnie od kształtu i budowy, polega na tem, że mleko niezbierane dostaje się stopniowo ze zbiornika do bębna odśrodkowca, w którym podlega szybkiemu ruchowi wirowemu. Pod wpływem działania siły odśrodkowej i różnicy w ciężarze gatunkowym składowych części mleka, dzieli się na dwie ciecze, z których śmietanka, jako lżejsza, zbiera się w środku, przy osi bębna wirującego, a mleko odtłuszczone, złożone z cięższych pierwiastków, zostaje odrzucone do ścianek bębna. W miarę dokonanego podziału i przybywania świeżego mleka, każda z dwóch cieczy osobno przechodzi na zewnątrz przez właściwe rurki. Główne zalety odtłuszczenia mleka za pomocą odśrodkowców, w porównaniu z odstojem, *Jełowicki* (18) określa, jak następuje: 1) „Natychmiastowe, jak najdokładniejsze wydzielenie śmietanki z mleka, bez uciekania się do kłopotliwego i zbyt długo trwającego odstoju i otrzymanie z danej ilości mleka większego procentu tłuszczu. 2) Otrzymanie zarówno śmietanki, jak i mleka odtłuszczonego w stanie najzupełniej słodkim, co nietylko ułatwia wyrób dobrego masła, ale także umożebnia wyrób suchych serów; centryfugowanie mleka oswabadza tę ciecz od wszelkich mogących ją zanieczyszczać obcych ciał, które wskutek silnego ruchu wirowego zostają wydzielone. 3) Centryfugowanie umożliwia dalej na wyrób masła zużytkowanie mleka, przybywającego z bardziej od mleczarni oddalonych miejscowości.



Rys. 139.
Separator Alfa-Nobel.

Pomimo dość znacznej różnicy między poszczególnemi wirówkami, dadzą się one ugrupować w dwa działy: jedne należą do *systemu przelewkowego*, drugie do *systemu różniczkującego.*

System przelewkowy polega na tem, że od ustosunkowania dopływu nieodtłuszczonego do ilości odpływającego z bębna mleka zależy gęstość i ilość śmietanki; do tego systemu należą słynne na świat cały wirówki „Alfa — Laval", centryfugi Lefeldt'a, separatory „Astra" i inne.

Odśrodkowce systemu różniczkującego różnią się od przelewkowych tem, że w nich warstwa śmietanki odprowadza się dowolnie bliżej lub dalej od środka zapomocą odpowiednio urządzonych rurek różniczkujących; ponieważ śmietanka jest tem bardziej zgęszczoną, im bliżej osi bębna, odśrodkowce tego systemu dają więc — zależnie od ustawienia rurki — bądź mniej, lecz gęstszej, bądź więcej, lecz rzadszej śmietanki, co uskutecznić się daje podczas ruchu wirówki. Do tego systemu zaliczyć można odśrodkowce duńskie *Burmeistr'a i Wein'a*, hamburskie *Petersen'a* i in.

Pomimo szumnych reklam, starających się uwydatnić zalety wyrobów własnych, a obniżyć wyroby konkurentów, do dzisiejszego dnia nie można stwierdzić żadnej przewagi jednych wirówek nad innemi, i większość badaczów bezstronnych z *Fleischmann'*em na czele dochodzi do przekonania, że wyrób wirówek wogóle doszedł do takiej doskonałości, niezależnie od firmy, że *co do absolutnej wyższości jednego systemu nad innym nic stanowczego wypowiedzieć się nie da.*

Pod względem hygienicznym żądać trzeba, aby odśrodkowiec usuwał możliwie największą ilość brudu z mleka, był dostępny do oczyszczania i zapewniał bezpieczeństwo (pancerze bezpieczeństwa) i aby oddzielona śmietanka była natychmiast ochłodzona lub pasteryzowana.

Nie wdając się tu w opisy ani szczegóły budowy separatorów, nadmienić mogę, że odnośne opisy dawniejszych i nowych typów znaleźć można w wyczerpującej pracy *Jełowickiego* (18), nowsze w rocznikach *Gazety Rolniczej* (19, 20, 21, 22), *Milch—Zeitung* (23, 24, 25), pracach różnych autorów (26, 27, 28), zwłaszcza *Vieth'a* (29) i *Klein'a* (30) oraz *Chmielewskiego* (31). Nie polegając jedynie na zdaniach obcych autorów ani na reklamach firm, koniecznem jest jaknajszybsze u nas powołanie do życia Stacyi Hodowlano—mleczarskiej, która miałaby też za zadanie ocenę bezstronną różnych przyrządów mleczarskich.

LITERATURA.

1. *T. Swiszczowski.* Gazeta Rolnicza 1906, № 42, str. 679.
2. Przegląd Mleczarski 1905, № 23, str. 182 i Gazeta Rolnicza 1906, № 6, str. 89.
3. Milch—Zeitung 1903, № 17, str. 259.
   № 20 — str. 308.
4. *Vieth i Martiny.* Milch—Zeitung 1901, № 21, str. 325.
5. Milch—Zeitung 1898, № 27 i 1899, № 13, str. 193.
6. Przegląd Mleczarski. 1905, Nr. 21, str. 163.
7. Milch—Zeitung 1901, Nr. 15, str. 229 i 1905 Nr. 35, str. 425.
8. *Weigmann i Eichloff.* Milch—Zeitung 1901, № 19, str. 289.
9. *Ruzicka i Rambousek.* Milch—Zeitung 1899, № 13, str. 193.
10. Gazeta Rolnicza 1905, № 49, str. 847.
11. *Dunbar i Kiester.* Milch—Zeitung 1899, Nr. 50, str. 798.
12. *Kiester i Liefmann.* Milch—Zeitung 1904, Nr. 9, str. 129.
12. *Z. Dąbrowa — Szremowicz.* Rolnik i Hodowca 1906, Nr. 35, str. 408 i 50 str. 584.
13. *S. Severin i L. Budinoff.* Centr. f. Bakteriol. II 1905, Nr. 14, str. 463.
14. *S. A. Severin.* Centr. f. Bakteriol. II 1905, Nr. 15, str. 605.
15. Milchwirtsch. Zentralbl., t. 41, 1912, str. 224.
16. *Breed.* Archiv. f. Hygiene 75, 1912, str. 383.
17. *G. Marpmann i Dilg.* Milch—Zeitung 1903, Nr. 41, str. 642.
18. *A. Jełowicki.* Mleczarstwo. Warszawa 1889, str. 59.
19. Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 48, str. 327.
20. Gazeta Rolnicza 1904 Nr. 50, str. 869.
21. Gazeta Rolnicza 1905 Nr. 40, str, 703.
22. Gazeta Rolnicza 1906 Nr. 47, str. 761.
23. Milch—Zeitung 1903 Nr. 15, str. 228, Nr. 24, str. 369 i Nr. 38, str. 595.
24. Milch—Zeitung 1904 Nr. 15, str. 228.
25. Milch—Zeitung 1905 Nr. 12, str. 134.
26. *Pflugradt.* Milch—Zeitung 1905 Nr. 8, str. 86.
27. *Th. Henkel.* Milch—Zeitung 1905 Nr. 2, str. 13.
28. *H. Tiemann.* Milch—Zeitung 1903, Nr. 10, str. 145.
29. *P. Vieth.* Milch — Zeitung 1904 Nr. 10, str. 146 i Nr. 35, str. 547; Milchwirtsch. Ztbl. 1912, Nr, 14, str. 429.

30. *J. Klein.* Milch—Zeitung 1903 Nr. 18 str. 273, Nr. 22 str. 342; 1904 Nr. 11 str, 161, Nr. 14 str. 209, Nr. 48 str. 756, Nr. 53 str. 835; 1905 Nr. 28 str. 341 i Nr. Nr. 37 — 40, str. 449, 464, 475 i 499; 1912 — Milchwirt. Ztrbl. Nr. 19. str. 577.

31. *Z. Chmielewski.* Podr. Techniki Mleczarskiej, Lwów, I wyd. 1908, str. 78 i nast. i w III wyd. 1912 r.

ROZDZIAŁ XIV.

Utrwalanie mleka.

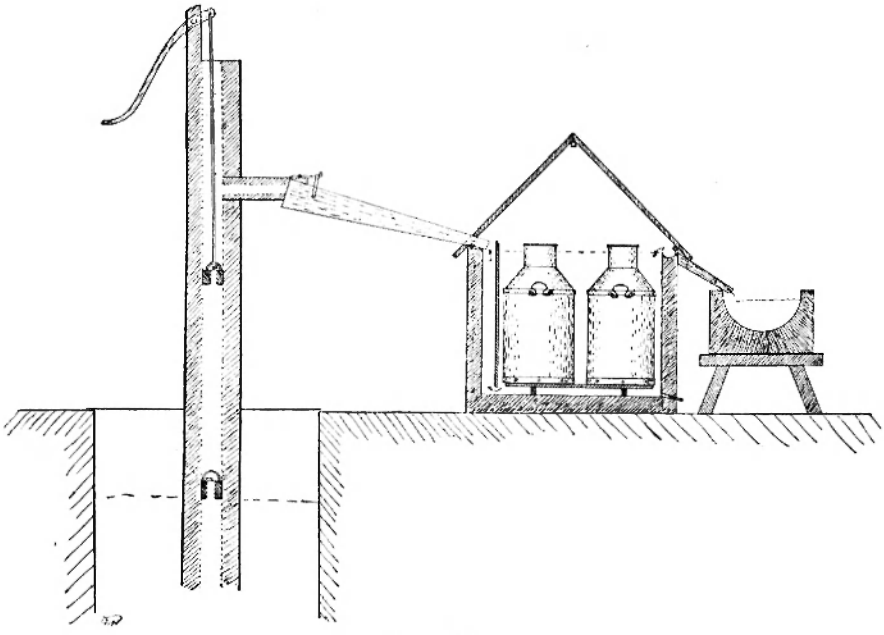
Treść: Utrwalanie fizyczne. Niska ciepłota. Chłodniki różnych systemów. Urządzenie do chłodzenia w małych gospodarstwach Maszyny oziębiające. Wysoka ciepłota i wpływ jej na skład i własności mleka Jakiem mlekiem żywić niemowlęta i młode zwierzęta? Wadliwość wyjaławiania w niektórych „Kroplach mleka". Wymagania hygieny od aparatów pasteryzacyjnych. Aparaty Soxhlet'a, Looke'a, Contant'a. Urządzenie i działalność łódzkiej „Kropli Mleka" i zakładów warszawskich opieki nad niemowlętami. Chemiczne sposoby utrwalania mleka. Buddyzacya. Mleko „trwałe", konserwy mleczne. Homogenizacya mleka. Mleko „pegninowe".

Szybko następujące psucie się mleka nietylko może szkodzić zdrowiu spożywców, ale i wpływa ujemnie na rozwój gospodarstwa nabiałowego, utrudniając zbyt i uniemożliwiając przewożenie mleka do miejscowości odległych. Utrwalanie ma na celu nadać mu trwałość i uczynić nieszkodliwem dla zdrowia. Dlatego też sprawa prawidłowego utrwalania mleka jest pierwszorzędnej wagi zarówno w większych majątkach, fermach mleczarskich i zagrodach włościańskich, jak i wogóle w każdem gospodarstwie domowem.

Jak wiadomo, główną z przyczyn, powodujących w mleku najrozmaitsze wady i zmiany, są drobnoustroje. Z tego powodu sprawa prawidłowego utrwalania mleka znajduje się w blizkim związku z nauką o biologicznych własnościach drobnoustrojów. Chcąc utrwalić mleko i zabezpieczyć je od wpływów szkodliwych, można postąpić dwojako: albo nie zmieniając składu mleka, pozbawić je (tj. zniszczyć lub powstrzymać rozwój) bakteryj i zabezpieczyć od ich wpływu mleko szybko po udoju, przed przewiezieniem do miasta (*utrwalenie fizyczne*), albo też zmienić skład w ten sposób, aby uczynić mleko nieodpowiedniem podłożem dla drobnoustrojów (*utrwalenie chemiczne*). Znakomitą po-

moc utrwalaniu mleka wyświadcza zachowanie ogólnych przepisów, zawartych w rozdziałach poprzedzających, a polegających na tem, aby nie dopuścić do wtargnięcia bakteryj do mleka. Naprz. ważną jest sprawą czystość cukru mlecznego, używanego jako dodatek do mleka dla niemowląt, cukier ten bowiem często zawiera proteolityczne drobnoustroje (*Kühl* 1).

Utrwalanie fizyczne. Ze sposobów fizycznych, używanych do wyjaławiania płynów, znalazły do mleka zastosowanie tylko dwa — nizka i wysoka temperatura. Próbowano wprawdzie wiele innych spo-

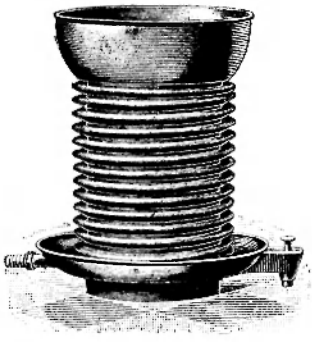


Rys. 140.
Oziębianie mleka wodą.

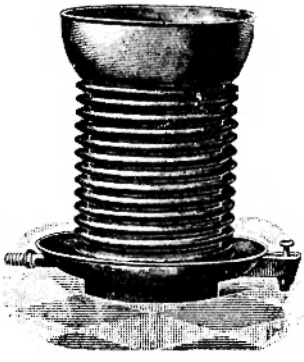
sobów, jako to działania światła, elektryczności, wysokiego ciśnienia i promieni Rontgena, ale dotychczas próby te spełzły na niczem. Ostatniemi czasy (2) próbowano wpływu promieni ultrafioletowych w celu wyjaławiania mleka w praktyce gospodarskiej: do badań swych *Gerber* i *Hirschi* używali lampy „*Uviol*“ systemu d-ra *Schott'a* w Jenie. Wyniki otrzymali ujemne. Silniejszy wpływ bakteryobójczy osiągnąć można przez dłużej trwające i silniejsze prześwietlanie, naprz. za pomocą lampy systemu *Heraus'a*. Próby te opierały się na zasadzie, wskazanej przez *Dieudonné*, *Buchner'a*, *Finsen'a* i in., że bakterye giną

pod wpływem promieni ultrafioletowych. *Seiffert* pierwszy zastosował w tym celu światło do niszczenia drobnoustrojów w mleku, a *Lobeck* (3) potwierdził te dane i wskazał, że promienie ultrafioletowe nie wpływają ujemnie na tłuszcz mleczny. Pomimo to, sposób ten utrwalania mleka nie wyszedł jeszcze poza progi pracowni naukowych i nie znalazł dotychczas zastosowania w praktyce mleczarskiej.

Co do działania ozonu na bakterye w mleku, sprawa ta nie jest jeszcze ostatecznie wyświetloną: *Freund* (4) uważa ozonizacyę za przeciwskazaną, ponieważ zmieniają się właściwości mleka, lecz bakterye nie giną, odwrotnie znów *Wiener* (5) dowodzi, że do zabicia bakteryj chorobotwórczych wystarcza nawet mała koncentracya ozonu (0.0003 grm. na litr powietrza).



Rys. 141.
Chłodnik cylindryczny do mleka firmy „Alfa-Separator" w Krakowie.

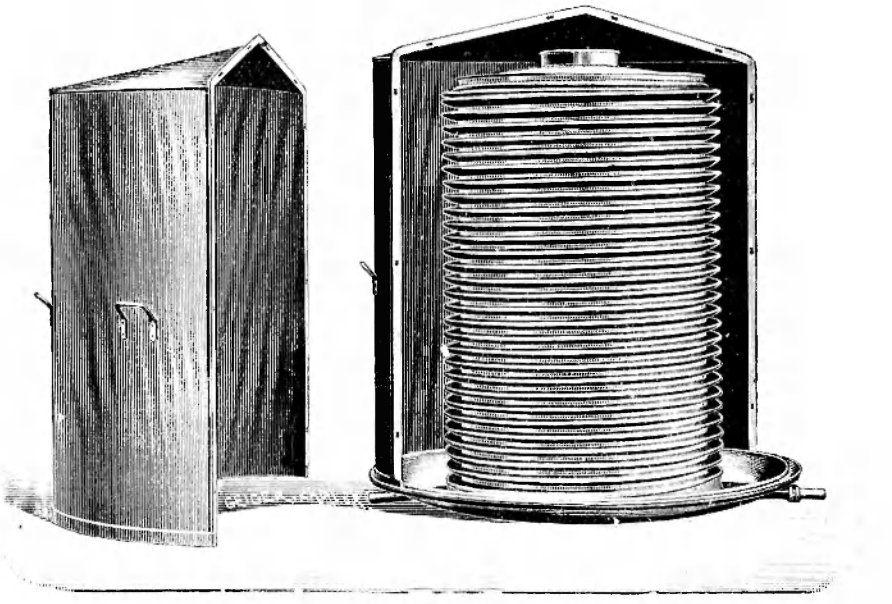


Rys. 142.
Chłodnik do mleka firmy Jasińskiego w Warszawie.

Niska ciepłota może mieć o tyle tylko wpływ na utrwalanie mleka, że nie pozwala drobnoustrojom rozmnażać się w niem, prawie wcale ich nie niszcząc. W bardzo niskiej temperaturze bakterye znajdują się w stanie spokoju, powracając do życia czynnego i zaczynając się rozmnażać w miarę podniesienia się ciepłoty. Zwłaszcza zarodniki są bardzo oporne na niską t°, nie tracąc żywotności przez 20 godzin w temperaturze — 13° C. poniżej zera (*Pictet* i *Joung*). W 0° ropotwórczy gronkowiec złocisty nie utraca swych własności biologicznych w przeciągu 66 dni, a lasecznik duru brzusznego do 103 dni (*Prudden*).

Luxwolda (6) zbadał rozwój bakteryj w mleku w różnych temperaturach. Okazało się, że *z wyjątkiem niektórych peptonizujących gatunków* rozwój w 13° jest o wiele słabszy niż w 15°, wobec czego ta t° jest wystarczającą do przechowywania mleka *bardzo czystego*.

Odróżniać należy ochładzanie mleka, które nie przekracza zwykle + 4 do + 6° C., od zamrażania. W nizkich temperaturach, w których mleko jeszcze nie zamarza, może być zdatnem od 3 do 14 dni, nawet 0° nie niszczy bakteryj, lecz tylko wstrzymuje ich rozwój, a więc hamuje i wytwarzanie się kwasu. Od chwili zamrożenia mleka można zauważyć wyraźne, choć wolne i stopniowe zmniejszenie się ilości bakteryj, ale samo zamrażanie, jako takie, nie wpływa na wytworzoną już kwasowość mleka. W produkcie mrożonym tłuszcz mleczny skupia się w postaci twardych mas, które po ogrzaniu znów się rozpuszczają, i mleko staje się jednolitem; tylko bardzo długotrwale (około 40 dni)



Rys. 143.
Chłodnik z kapą do mleka sterylizowanego.

zamrażanie może spowodować tworzenie się miękkich kłaczków, składających się z białka i tłuszczu; jeżeli mleko było mrożonem w ciągu 3—5 tygodni, to kłaczki rozpuszczają się później przez ogrzewanie, ale pozostają stale w mleku, mrożonem przez kilka miesięcy.

Okazało się też (7—8), że przez zamrażanie mleka w dużych naczyniach składowe części jego podlegają zmianie wskutek zamarzania wody w kierunku od brzegów do środka, a przez zwiększenie w ten sposób nasycenia solami temperatura zamarzania obniża się, i dlatego należy zamrażać mleko w małych porcyach, w jaknajmniejszych naczyniach, lecz nie w dużych zbiornikach. Wszyscy badacze oraz praktycy mleczarze zgadzają się na to, że *trwałość głównie zależy od szybkości*

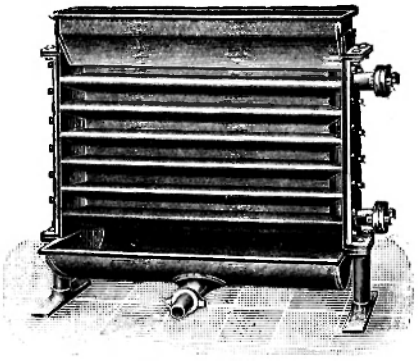
ochłodzenia lub zamrożenia mleka. Co do zmiany w składzie mleka mrożonego ciekawe są w tym kierunku badania *Farrington a* (9): jeżeli w dobrze zmieszanem mleku zamarzła czwarta część, to odsetka tłuszczu w części tej wynosi o 1% mniej, aniżeli w mleku pierwotnem, i o ½% mniej od pozostałej części nie zamrożonej. Zmniejsza się ta różnica, jeżeli zamarzła połowa mleka. Co do innych składników — sernika, popiołu i cukru mlecznego, to niema prawie żadnej różnicy między zamrożoną a pozostałą częścią. W każdym razie badania te prostują mylny, a rozpowszechniony pogląd, jakoby mleko mrożone było pozbawione substancyj pożywnych.

Zaopatrywanie dużych miast w mleko czyste i bez zarzutu nie może się obejść bez zastosowania zimna na miejscu, na wsi i w czasie przewozu, bo tylko w ten sposób osiągnąć można dobry skutek. Dawniej zagranicą i w kilku miejscach u nas urządzano centralne zakłady do oziębiania mleka, tymczasem praktyka wskazała, że z takich centralnych zakładów zawsze wychodzi pewna liczba naczyń z mlekiem skwaśniałem, i że mleko dostaje się do domów w stanie nie świeżym. Przyczyna tego faktu polega na tem, że mleko podległo fermentacyi, zanim dostało się do miasta. Stąd wniosek, *oziębianie mleka musi się odbywać natychmiast po udoju.*

Najprostszym ze sposobów ochładzania jest oziębianie mleka w wodzie: włościanie opuszczają w tym celu konwie z mlekiem do studni (rys. 140), w większych oborach posługują się rozmaitego rodzaju chłodnikami (rys. 141 i nast.), które mają cylindryczną, spłaszczoną lub stożkową formę i składają się z dwóch płaszczów — falistego zewnątrz i płaskiego wewnątrz. Między temi dwoma płaszczami krąży spiralnie woda w kierunku zdołu do góry, mleko zaś spływa po falistej powierzchni chłodnika do zbiornika lub konwi. Z pośród różnego typu chłodników wyróżniają się dodatnio takie, które są pokryte kapą w czasie chłodzenia mleka (rys. 143): ma to na celu zabezpieczenie go od kurzu i bakteryj z powietrza. Przedstawiając rysunki chłodników różnych firm krajowych i zagranicznych, niemam zgoła zamiaru zalecać z nich te lub inne, lecz pragnę jedynie w ten sposób zwrócić uwagę przyszłej stacyi Hodowlano—mleczarskiej na niezbędność systematycznych badań w tym kierunku: obecnie poglądy na tę sprawę, ważną dla rolników, są bardzo rozbieżne. Powstają wciąż nowe systemy ochładzania, jako-to systemu *Jurany & Wolfrum* (w Wiedniu), polegający na tem, że w górnej części chłodnika płaskiego przechodzi woda zwyczajna, a w dolnej woda lodowa, która wytwarza się w t. zw. generatorze; z tego ostatniego przeprowadza się wodę lodową zapomocą pompki ręcznej. Zaletą tego systemu ma być ta okoliczność, że mleko początkowo ochładza się wodą zwyczajną, przez co zużywa się niewielka ilość lodu;

w ciągu godziny ochłodzić można 800 litrów mleka z 30° C. do 2° C. Uproszczony model tejże firmy różni się od poprzedzającego tem, że chłodnik nie dzieli się na dwie części, lecz cały oziębia się wodą lodową z generatora, w którym woda krąży w rurach między lodem i który niema pompki ręcznej: ciepłota mleka obniża się nie do 2 lecz+3 do+4° C.

W każdym bądź razie, niezależnie od typu chłodnika, mleko musi być bezwarunkowo jak najszybciej ochłodzone, zanim stanie się zdatnem do wysłania, co leży w obopólnym interesie wytwórcy jak i spożywcy.



Rys. 144.
Chłodnik płaski do mleka
(firmy Alfa-Nobel w Warszawie).

Mleko oziębione utrzymuje się następnie w małych, chłodnych pomieszczeniach, dobrze izolowanych: w nadmiernie dużej lodowni traci się niepotrzebnie zbyt wiele zimna. Nie wdając się w szczegóły urządzenia lodowni, wskazać mogę odnośną literaturę (10—11).

Nie mniej sprawą ważną od oziębiania mleka jest prawidłowe chłodzenie przy wyrobie masła, stopień dobroci i trwałość bowiem zależy w znacznej mierze od szybkości i stopnia oziębienia śmietanki. Tak, naprzykład zdaniem *Webera*, masło najwyższego gatunku może być otrzymane tylko wtedy, jeżeli śmietanka natychmiast po wyjściu z wirówki zostaje ochłodzona do 3—4° C., następnie podgrzana i zakwaszona, a wreszcie znów ochłodzona: im t° oziębienia jest niższą (do pewnych granic), tem i w gorącej porze roku zbijanie masła przebiega normalniej i otrzymuje się produkt w wyższym gatunku, zawierający mniej wody i przez to trwalszy. Nie mniejsze znaczenie dla wartości masła ma chłodzenie go w czasie wyrobu z przerwami: dla otrzymania masła, zdatnego na eksport, należy wyrabiać je nie odrazu, lecz conajmniej z jedną przerwą, podczas której masło podlega ochłodzeniu. Tak, naprz. wielka maślarnia w Change, w Findlandyi, przerabia na masło śmietankę od 6 tysięcy krów w ten sposób, że bardzo tłustą śmietankę, zawierającą do 50% tłuszczu doprowadza do stanu nawpół zamrożonego, również oziębia kilkakrotnie masło w czasie wyrobu.

Do utrzymania mleka w stanie ochłodzonym istnieją specyalne zbiorniki z wodą lodową, w które umieszcza się konwie lub inne naczynia. Do masła zaś używa się skrzyń ochładzających, w któ-

rych masło znajduje się między blaszankami z lodem. Za najodpowiedniejszy stopień ciepłoty do przechowywania masła uważa się temperaturę + 1 do + 4° C., w której masło nie traci nic pod względem smaku i aromatu. Temperatura poniżej 0° wpływa ujemnie na własności fizyczne masła.

Również doniosłe znaczenie ma zastosowanie prawidłowego ochładzania w wyrobie, dojrzewaniu i przechowywaniu serów. Sery skłonne do wzdymania się, muszą być przechowywane w piwnicach o temperaturze 3 do 4° C. (naprz. Ementalskie). Do przechowywania sera dojrzałego za najodpowiedniejszą należy uważać temperaturę nie niższą od 1° C. i nie wyższą nad + 2° C., przytem wahania ciepłoty winny być jak najmniejsze, ser bowiem jest bardzo czułym na różnicę temperatury.

Ważną jest rzeczą, aby mleko, masło i ser też w czasie przewozu nie zostały narażone na zbyt wielkie wahania temperatury, z tego powodu w ciepłej porze roku używać należy wozów ochładzanych i naczyń z lodem, jakich naprz. używała łódzka „Kropla Mleka“ (rys. 123). Cylindry oziębiające, które wkłada się do konwi, jak naprz. systemów „Automatic“ lub „Langeland“ utrwalają mleko doskonale (*Nörwang* 12); za najlepszy sposób utrwalania mleka uważa *Hempel* (13) oziębianie go do 4—6° C. Oziębianie świeżo udojonego mleka w konwiach zapomocą przyrządów ochładzających Thomsen'a trwa 20 minut (14).

Z pośród różnych sposobów przechowywania lodu do celów mleczarskich największe zyskał uznanie sposób szwedzki układania lodu ponad ziemią w wielkich stosach lub pryzmach, ochronionych grubą warstwą izolacyjną (suchym mchem, trocinami drzewnemi, sieczką ze słomy, dobrze wysuszonym miałem torfowym, wreszcie wrzosem suchym). Jako warstwy izolacyjnej, używają w Niemczech cegiełek z masy korkowej.

Tam, gdzie utrudnionem jest robienie zapasu lodu lub śniegu, zimno na miejscu otrzymuje się zapomocą t. zw. *maszyn oziębiających*, składających się z trzech zasadniczych części: mrożarki (refrigeratora), w której rozprężanie się gazów udziela swą nizką temperaturę wodzie lub solance, skraplacza czyli kondensatora i sprężarki czyli kompressora. Działanie tych maszyn polega na sprężaniu gazów (bezwodnika węglowego, bezwodnika siarkowego lub wreszcie amoniaku), których następne rozprężanie się powoduje obniżenie się ciepłoty. Najczęściej stosuje się do tego celu bezwodnik węglowy. Opisy różnych systemów maszyn i wagonów oziębiających znaleść można w odnośnej literaturze (15 do 19). Według jednego z nowych sposobów (16), umożliwiającego utrwalanie mleka na przeciąg 15—20 dni w stanie świeżym, jakby dopiero co udojonym, zamraża się zaraz po udoju część

mleka, a następnie kawałki zamrożone po 9—15 kgm. wrzuca się do dużych naczyń, zawierających około 450 litrów mleka; bryłki zamrożone pływają, tworząc wkrótce na powierzchni mleka masę ziarnistą, zabezpieczającą od wpływów zewnętrznych, przyczem śmietanka wcale nie oddziela się od mleka. Co do tego sposobu, zdania są podzielone za i przeciw, w jednych miejscowościach oziębianie zapomocą lodu mlecznego jest dozwolone, w innych wzbronione (20). Naprz. zdaniem *Mai'a* (21), mleko mrożone po odtajeniu łatwiej podlega psuciu od oziębianego. Naturalnie, wrzucać do mleka można tylko lód mleczny, t. j. mleko · zamrożone, lecz nie lód z wody, jak to w roku 1906 miało miejsce w jednej z obór pod Łodzią, co też dało powód do pociągnięcia właściciela tej obory do odpowiedzialności sądowej.

Obecnie technika zamrażania mleka została tak udoskonaloną, że mleko w stanie mrożonym przewozi się w olbrzymich ilościach i na ogromne przestrzenie: „Rand Milk Company", naprzykład, nabywa mleko w Wiktoryi, wysyła je do Durbanu (Natal), gdzie znajdują się maszyny oziębiające, a następnie w specyalnych wagonach — lodowniach przewożą mleko mrożone do Johannesburga i innych miejscowości.

Ochładzanie jest główną metodą utrwalania nie tylko mleka, lecz i masła i sera; oziębianie serów dojrzałych jest najlepszym środkiem konserwującym, jak mówi *Babcock* (22). W Monachium i 40 innych miastach wprowadzono system oziębiający „Kuchler", wagony i wozy tego typu równocześnie zabezpieczają mleko od zanieczyszczeń i zafałszowań (23a).

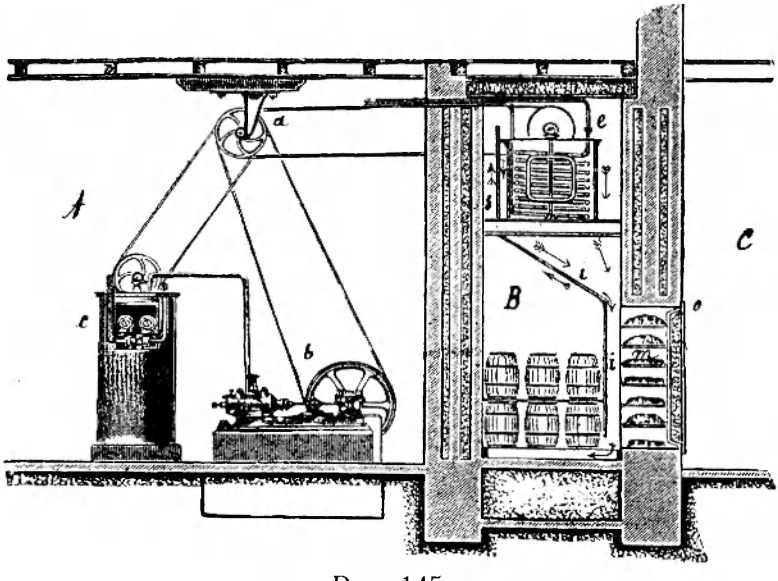
Jeden z prostych sposobów sztucznego chłodzenia, wystarczających dla niewielkich maślarni, polega—według *K. Webera* (23b) — na następującem urządzeniu (rys. 145). Izba ochładzana B znajduje się tuż obok izby, gdzie wyrabia się masło C; z drugiej strony znajduje się pomieszczenie A, gdzie stoją sprężarka b i skraplacz c, poruszane, jak również i generator e, przez wał pędniany, idący od maszyny parowej. Generator e umieszcza się na szynach w górnej części izby B pod samym sufitem. Podczas ochładzania się rozczynu solnego w generatorze a, przytykające doń powietrze, jako cięższe, opuszcza się w kierunku, wskazanym przez strzałki i podchodzi przez rurę i pod beczki z masłem, wznosi się następnie inną rurą do generatora, gdzie ochłodzone opada znów ku dołowi, i tak ciągle krąży bez przerwy. W ścianie, oddzielającej izbę B od maślarni C, znajduje się szafa m, oddzielona blaszaną ścianką od strony rury i, zewnątrz zaopatrzona w hermetyczne drzwi 0. Powietrze zimne, płynące rurą i, ochładza dość silnie zarazem tę szafę. Wydajność maszyny oziębiającej wyraża się w jednostkach ciepła, zwanych kaloryami. Jeżeli, naprzykład, trzeba 1000 litrów śmietanki ochłodzić w ciągu 3 godzin z 16° do+4° C., to

sprawność maszyny powinna być tak dużą, aby w ciągu 1 godziny mogła spowodować utratę 12 × 100 : 3 = 4.000 kaloryj ciepła.

Szkice lodowni ziemnej podaje *Z. Chmielewski* w podręczniku „Techniki Mleczarskiej".

Wysoka ciepłota znalazła szerokie zastosowanie do utrwalania mleka w postaci *gotowania, sterylizacyi i pasteryzacyi.*

Jest rzeczą powszechnie wiadomą, że mleko gotowane lepiej się przechowuje od surowego: pochodzi to stąd, że pod wpływem wysokiej ciepłoty podczas gotowania mleka ginie większość znajdujących się w niem drobnoustrojów. Ale i gotowane mleko prędzej lub póź-



Rys. 145.

Maszyna oziębiająca i urządzenie sztucznego chłodzenia w maślarni.

niej również podlega działaniu pozostałych bakteryj, oraz tych, które się dostały już później. Według *Soxhleťa* (24), mleko przegotowane jest trwalszem mniej więcej 60% od surowego. *Gotowanie ma na celu utrwalenie dobrego produktu, ale bynajmniej nie usunięcie wad ze złego mleka.*

Gotowanie mleka w domu, rozumie się dobrego, czystego i jaknajświeższego,—zamiast dawniej zalecanego długiego gotowania (*Feer* i in. zalecali dawniej 30 — 40 minutowe gotowanie) — nie powinno być dłuższem nad 6 do 10 minut, a następnie należy mleko jaknajszybciej ochłodzić, przechowywać w chłodnem miejscu i zabezpieczyć od *szkodliwych* zarazków. Absolutnie szczelne zamknięcie i zabezpie-

czenie od dopływu powietrza i bakteryj, jak tego wymagały dawne sposoby, uważanem jest obecnie za niepotrzebne z powodu nieszkodliwości zakażenia powietrznego: o ile w danym lokalu można być pewnym co do ostatniego warunku, to wystarcza nakrycie naczyń szkłem, blachą lub aluminjowemi kapslami.

Zdaniem *Z. Kramsztyka*, tam, gdzie niema w domu przyrządu sterylizacyjnego, najlepszym sposobem wyjaławiania mleka dla dzieci jest mocne zagotowanie mleka w naczyniu kamiennem i pozostawienie go w chłodzie w temże naczyniu. Ponieważ zwykła ciepłota pokojowa bardzo sprzyja rozwojowi bakteryj, oziębianie wiec szybkie mleka ma wpływ bardzo doniosły na utrwalenie. Gotowanie mleka, jak i sterylizacya, mają jednak swoje strony ujemne.

Pod nazwą wyjaławiania mleka lub sterylizacyi rozumieć należy doszczętne wytępienie i zniszczenie w niem wszelkich drobnoustrojów, zarówno fermentacyjnych, jak i chorobotwórczych. Przez wprowadzenie w roku 1886 przez *Soxhlet'a* przyrządu do sterylizacyi domowej nastąpił zupełny przewrót w sposobie sztucznego żywienia niemowląt. Zasada tego przyrządu polega na tem, że mleko w butelkach podlega gotowaniu; wrzenie wody pod butelkami trwa $^3/_4$ godziny, poczem naczynia z mlekiem podlegają szybkiemu ochłodzeniu.

Pasteryzacyą mleka nazywa się zniszczenie w niem tylko niektórych gatunków bakteryj i mało odpornych zarodników — przez ogrzewanie do 68° — 72° C. w przeciągu 20 — 40 minut. Pasteryzacya, nazwana tak na cześć *Pasteur'a*, służy do utrwalania mleka i innych produktów spożywczych, a polega na tem zjawisku, że bakterye nie tylko giną od krótkotrwałej, bardzo wysokiej ciepłoty, ale również i pod wpływem dłuższego działania nieco niższej temperatury: laseczniki gruźlicze, naprzykład, giną podczas gotowania mleka, ale giną też przez ogrzewanie go w ciągu 10 minut do 70 — 80° C., oraz w ciągu 20 min. w t° 60° (25).

O wiele skuteczniejszem i pewniejszem postępowaniem w znaczeniu utrwalania mleka jest t. zw. *wyjaławianie cząstkowe*, wprowadzone przez *Tyndall'a*, które polega na tem, że mleko kilkakrotnie ogrzewa się do 65 — 69° C. w pewnych odstępach czasu. W przerwach tych zarodniki, nie zniszczone podczas uprzedniego ogrzewania, kiełkują w stosownej temperaturze (21° C. według *Günther'a*), rozwijają się w dojrzałe bakterye, które giną podczas powtórnego ogrzewania. Wyjaławianie cząstkowe nie znalazło szerszego zastosowania w przemyśle mleczarskim, który posługuje się jedynie gotowaniem, sterylizacyą i pasteryzacyą jednorazową, jakkolwiek ta ostatnia daje wyniki dobre tylko na 24 godziny (*Stewart*), tj. na czas bardzo krótki.

Pasteryzować można nie tylko mleko, ale i śmietankę; masło i ser miękki należy unieszkodliwić, pasteryzując uprzednio śmietanę lub mleko. Śmietanka pasteryzowana znalazła zastosowanie w wyrobie masła, a mleko pasteryzowane używa się nie tylko do sprzedaży jako takie, lecz niekiedy i w serowarniach do wyrobu miękkich serów, bo do twardych nie może mieć zastosowania. Serów twardych dotychczas nie udało się przygotowywać z mleka pasteryzowanego: zresztą, jest to zbyteczne wobec małego udziału ich w szerzeniu zarazków. W Danii w r. 1899 wyszło prawo, że każde mleko, niezbierane lub zbierane, oraz śmietanka przed sprzedażą muszą być uprzednio ogrzane do 85° C.

Oddawna trwał między uczonymi spór, czy zalecać należy mleko sterylizowane, pasteryzowane, czy też surowe. Już starożytni autorowie (*Galen*, *Baricelli*) radzili do karmienia osesków mleka nie gotować, lecz rozcieńczać je ciepłą wodą. Tej samej zasadzie hołdują późniejsi badacze: *Fourcroy*, *Vandermonde*, *Bandini*, *Guastalla*, *Freeman*, *Gärtner* i t. d. Odmiennego zdania jest *Jacobi*, który zaleca gotowanie z tego powodu, że w wytwarzającym się podczas tego kożuszku znajduje się dużo kazeiny i tłuszczu, a więc pozostałe mleko powinno być łatwiej strawnem dla osesków i więcej zbliżonem do mleka kobiecego. Taki sam jednak skład chemiczny można otrzymać przez rozwodnienie mleka surowego: według *Biedert'a*, mieszanina $^1/_4$ litra mleka niezbieranego, $^3/_4$ litra wody i 15 grm. laktozy zawiera 1% kazeiny, 2.6% tłuszczu i 3.8% cukru, co odpowiada pod względem składu mleku kobiecemu.

Zobaczmy, jakie zmiany powstają w mleku pod wpływem ogrzewania. Mleko jest doskonałem środowiskiem do rozwoju przeróżnych bakteryj, mogących produkt ten zmienić w szkodliwą truciznę. Pomijając nawet ten szczegół, że ani pasteryzacya ani gotowanie nie są w stanie w czasie stosowanym zabić wszelkie, zwłaszcza zarodnikowe bakterye (potrzeba by na to 5 — 6 godzin czasu lub też znacznie wyższej t°, naprz. 120° C.), ogrzewanie powoduje szereg zmian ujemnych, wpływa na skład chemiczny mleka, które zatraca przytem swoje właściwości odżywcze. Brud w mleku (nie „szlam") pochodzi głównie z nawozu krowiego, śluzu, potu rąk i wymion i t. d.; otóż ta własność nie sterylizowania się bardzo zanieczyszczonego mleka polega na obecności bakteryj zarodnikowych z nawozu i brudu, których to bakteryj dalszy rozwój — pomimo sterylizacyi — sprowadza rozkład nawet ogrzewanego i od nowej infekcyi zabezpieczonego mleka. Niektórzy badacze, jak *Penzold i Heubner*, przypisywali zakażenia przewodu pokarmowego ssawców właśnie tym zarodnikowym bakteryom, które nie giną w gotowaniu. *Sterylizacya mleka niszczy wpraw-*

dzie bakterye gruźlicze (Michelezzi), lecz nie usuwa wytworzonych już toksyn, a te ostatnie działają trująco na karmione dłuższy czas niemowlęta, choćby samo mleko nie zawierało bakteryj żywotnych.

Dzięki wielu badaniom (26 i 27) wiadomo, że czem wyższa temperatura, do jakiej mleko było ogrzewane, tem później i wolniej następuje ścinanie się: przez długotrwałe ogrzewanie (w ciągu godziny do 102°C.) traci mleko zdolność ścinania się pod wpływem podpuszczki. Niedawno udowodnił *Abderhalden i Kramm* (28), że gotowane mleko trudniej podlega trawieniu od surowego. Zwolnione ścinanie się w żołądku człowieka mleka, poprzednio długo ogrzewanego w wysokiej temperaturze, warunkuje się tem, że taki produkt wymaga o wiele większej ilości kwasu od surowego, czyli ilość związanego przez mleko kwasu solnego w żołądku bywa tem większą, im dłużej i w wyższej temperaturze mleko było gotowane. Zmiany więc mleka w żołądku znajdują się w ścisłej zależności nie tylko od kwasu żołądkowego, ale i od sposobu przygotowania mleka: podpuszczka ma swoją wartość jedynie względem surowego lub niedługo i niewysoko ogrzewanego mleka. Szkodliwość więc zbytnio ogrzewanego polega, między innemi, i na tem, że do ścinania jego potrzeba o wiele więcej czasu i że od wydzielniczej czynności żołądka wymagalną jest wówczas o wiele większa praca, aniżeli po spożyciu mało ogrzewanego lub surowego (8). Taka wzmożona czynność soków żołądkowych, takie nadmierne wydzielanie kwasu — gdy trwa całe miesiące — może spowodować u niemowląt różne objawy chorobowe. „Największą wartość dla ustroju dziecka — powiedział *Günther* (29) — ma takie mleko, które jest *tak czyste, że może być spożywane w stanie surowym.*

Co prawda, istnieją też poglądy wręcz przeciwne (*Jensen*), według których im wyższem było ogrzewanie, tem mniej trzeba zużyć kwasu do ścięcia mleka: w pokojowej t° użyć trzeba 30, w 100° — jedenaście, w 115° C. tylko dziesięć stopni kwasoty.

Na mocy długoletniej praktyki wygłosił na 8 Zjeździe lekarzy w Moskwie *Troickij* zdanie, że dzieci, karmione mlekiem sterylizowanem, stają się coraz bardziej niedokrwistemi i mało odpornemi przeciw wszelkim bodźcom szkodliwym. Od czasu, gdy mleko sterylizowane znalazło większe rozpowszechnienie, częściej też zdarzają się przypadki choroby Barlowa: 20 — 28% przypadków tego cierpienia ma zależeć wyłącznie od produktu wyjałowionego. Spostrzeżenia, jakie opisał *H. Neumann* (14 przypadków) w Berlinie, *Cassel* (16 przypadków) i in., zdają się potwierdzać pogląd powyższy. Przez zbyt długotrwałe ogrzewanie, sterylizacyę mleka i t. d. — jak dowodzi *Urbeanu* (30) —

następuje rozkład organicznych związków potasowych, wskutek czego zmniejsza się wartość odżywcza mleka.

Jako jedną z przyczyn śmiertelności dzieci wskutek letnich biegunek można uważać t. zw. peptoksyny. Biegunki *Petruschky* (31) przypisuje nie zakażeniu, lecz intoksykacyi pod wpływem bakteryj, między innemi i paciorkowców mlecznych, na co wcześniej wskazywał *J. Brudziński*. Zawartość bakteryj w kale dzieci, karmionych naturalnie, jest znacznie mniejszą, niż odżywianych sztucznie rozcieńczonem mlekiem krowiem (*S. Kramsztyk* 32).

Prof. *Gundobin* twierdzi, że wszelkie surogaty mleka powodują u dzieci niedokrwistość, krzywicę i chorobę Barlowa, i że wyjaławianie metodą Soxleta mija się z celem wskutek zmian składu chemicznego: zmniejsza się ilość białkanów, cukier podlega karmelizacyi, zmniejsza się też ilość rozpuszczalnych soli.

W bakteryologii już dawno spostrzeżono fakt, że różne drobnoustroje chorobotwórcze (np. laseczniki błonicy i duru brzusznego, przecinkowce choleryczne) mogą rozmnażać się w mleku, nie wytwarzając żadnych zmian widocznych, i że w surowem rozmnażanie się tych bakteryj bywa powstrzymane lub uniemożliwione skutkiem antagonistycznego wpływu zwykłych bakteryj mlecznych i zwłaszcza wytwarzanego przez nie kwasu. Zdaniem *Flügge'go*, również i gatunki peptonizujące częściej zdarzają się w mleku sterylizowanem, aniżeli w surowem, gdzie zmuszone są prowadzić walkę z masą bakteryj mlecznych. Pogląd analogiczny wypowiada *Argutyński-Dołgorukow* (33). Całkowite wyjałowienie mleka w 100° C wymaga 6 — 7 godzin, w 103° C. — 2 do 4, w 105° — 1 godz., 110° C. — $^1/_4$ godziny, ale czem wyższą jest temperatura, tem większe zachodzą zmiany w składzie chemicznym. Prócz tego, nadmierne ogrzewanie nie wpływa wcale na wytworzone już w mleku toksyny trujące, powstałe pod wpływem bakteryj gruźliczych, *Flugge'go*, peptonizujących *Lübbert'a*, tyrotoxicon *Vaughana* i in. (*Johanesse*), wskutek czego *pasteryzacya i sterylizacya mają wartość tylko w oborze, zaraz po udoju, lecz są bezwartościowe w mieście.*

Następujące zmiany własności fizycznych i składu chemicznego powstają pod wpływem ogrzewania:

Zmiana smaku zależy od wytwarzania się lotnych ciał w czasie ogrzewania i od osadzania się albuminy, wreszcie od pozbawienia mleka gazów: takie zmiany niepożądane powstają natychmiast w t° wrzenia i dopiero po upływie pięciu godzin w 70°, i częściowo można przywrócić smak pierwotny, jeżeli rozlać jeszcze ciepłe mleko w postaci cienkiej warstwy dla największego zetknięcia z powietrzem. Mleko

ogrzewane jest ciemniejszem od surowego, co zależy w równym stopniu od zmian sernika, jak i od karmelizacyi cukru mlecznego.

Przez słabe ogrzewanie nieco zmniejsza się stopień kwasowości, a przez wyższe znów się powiększa: początkowe zmniejszenie stoi w związku z utratą kwasu węglowego, który się ulatnia, co jest równocześnie przyczyną osadzania i wypadania z mleka soli wapiennych (fosforanów i cytrynianów). Równolegle ze zmniejszeniem kwasoty w czasie ogrzewania mleka zauważyć można i zmniejszenie rozpuszczalnego wapna, później w miarę narastania kwasowości w wyższej temperaturze część osadzonego wapna przechodzi do roztworu (36). Od własności mleka zależy ilość wydzielonego w czasie ogrzewania wapna i dlatego bywa też niejednakową: na 100 ctm. sz. mleka wypada 13 — 15 mg CaO *(Söldner)*, 3 — 5 mg (*de Vries*, *Boekhout*). 0 — 10 mg. (*Jensen*). Być, może, że ilość ta zależy od stosunku wolnego do związanego kwasu węglowego w mleku.

Skutkiem ogrzewania zmienia się też zdolność mleka ścinania się pod wpływem podpuszczki, do czego — jak wiadomo — niezbędną jest obecność rozpuszczonych soli wapiennych: przez wypadanie tych ostatnich oraz zmiany, jakim podlega kazeina w czasie ogrzewania, warunkuje się upośledzona zdolność ścinania się mleka pod wpływem labfermentu.

W t° 60°C. zaczyna ścinać się w mleku albumina, jeżeli było podniesione do tej temperatury w ciągu pięciu godzin; w większym stopniu ścina się dopiero w temp. 70—75°; do wywołania koagulacyi całkowitej białka trzeba ogrzewać mleko przez jedną godzinę w 77.5° C., pół godziny w 80° lub 5 minut w 90° C. Mleko gotowane wolnem jest od białka rozpuszczalnego. Kazeina ścina się przez $^1/_2$ godzinne ogrzewanie mleka do 130° lub pięć minut do 140° C.

Pod wpływem ogrzewania nadmiernego lecytyna, nukleina i cukier mleczny rozkładają się częściowo; lecytyny około 30% ginie przez sterylizacyę i tylko 12% przez pasteryzacyę mleka (*Bordas i Raczkowski* 37), przyczem lecytyna rozpada się na kwasy tłuszczowe, glicerynę, kwas fosforowy i neuron; ginie przez ogrzewanie też część tłuszczu i ciał aromatycznych (*Renk*). Podług zestawienia *Schmidt'a*, odsetka białka zmienia się, jak następuje:

	kazeiny	*albuminy*	*hemialbumozy*
Mleko krowie surowe	85.7	7.3	6.0
„ „ gotow. 10 minut	76.6	0.8	22.6
„ „ 60 „	75.3	—	24.7

Netter (38) sądzi, że powstanie gnilca (szkorbutu) pod wpływem mleka sterylizowanego zależy od utraty w niem kwasu cytrynowego. W mleku świeżem znajduje się około 1% kwasu cytrynowego w po-

staci związków wapnia; podczas gotowania sól ta przechodzi w stan krystaliczny, trudniej rozpuszczalny; $^1/_2$ do $^2/_3$ jej mleko stale traci skutkiem ogrzewania. Wiadomo też z badań *Vaudin'a* (39), że laktoza utrzymuje w stanie rozpuszczalnym fosforan wapnia z cytrynianem alkalij; w czasie sterylizacyi wypadają w osadzie cytrynian wapnia i trójfosforan wapnia.

Przez nagrzewanie mleka laktoza podlega zmianom w słabym stopniu, a tłuszcz nie zmienia się wcale: zlewanie się kropelek tłuszczowych następuje dopiero w t° 120° C., lub przez pięciogodzinne ogrzewanie do 70° C. Że przez gotowanie z kwasami lub alkaljami ciała białkowe rozkładają się, jest to fakt, znany oddawna. Tak naprzykład, przez ogrzewanie sernika z kwasem mocnym wytwarza się leucyna, tyrozyna i amonjak; również rozkładają się ciała białkowe, pozostawione przez pewien czas w przegrzanej parze wodnej. Czem wyższą jest temperatura ogrzewania mleka, tem więcej wydziela białkanów (*Sołomin*), wydziela się też organiczny fosfor, co już wskazuje na głębszy rozpad białka (*Bagiński*), i wytwarza siarkowodór (*Oppenheimer* 40).

Ta sama przyczyna wpływa ujemnie na rozpuszczalne fermenty, które giną w mleku przez ogrzewanie powyżej 75 — 80° C. Giną przy tem nietylko tak potrzebne do prawidłowego odżywiania fermenty (p. str. 13), ale również i pewne antytoksyny, mające doniosłe znaczenie w odżywianiu niemowląt; gotowanie usuwa też możliwość t. zw. samouodpornienia za pośrednictwem mleka (41), co w następstwie pociągnąć może zmniejszenie odporności odżywianych takiem mlekiem niemowląt. Nie można też zapominać i o roli fizyologicznej w mleku surowem albuminy, którą strąca gotowanie, dalej o utracie lecytyny, tak niezbędnej do budowy tkanek mózgowej i nerwowej.

Jeżeli sterylizacya mleka powoduje karmelowanie cukru, ścinanie się białka, zmiany kazeiny, częściowy rozpad soli wapiennych, utratę ścinania się pod wpływem podpuszczki, niepożądane zmiany fizyczne zawiesiny tłuszczowej, rozpad lecytyny, rozpad organicznych związków fosforowych z wydzielaniem siarkowodoru, zmiany w biologicznych własnościach mleka i budowie cząsteczek białka oraz zniszczenie antytoksycznych i immunizacyjnych substancyj, jeżeli tak wielkie zmiany powoduje ogrzewanie mleka, to tem się właśnie tłomaczy, że *ideałem hygieny jest dążenie do zalecania wyłącznie mleka surowego.* Zanim ideał ten da się wzorem Kopenhagi i u nas urzeczywistnić, zanim zdobędziemy się na warunki prawidłowego rozwoju mleczarstwa, którego wytyczne przytoczyłem w rozdziałach poprzedzających, nie możemy na razie zbliżyć się do tego ideału przez wyrugowanie mleka sterylizowanego i zalecanie możliwie nizkiego i krótkotrwałego ogrzewania (nie

wyżej 70° C., pięć minut do 65° C.), pomimo że *mleko gotowane jest szkodliwszem od surowego*: do miast naszych mleko dostarczane jest już w stanie zakażonym!

Aby odkazić mleko, lecz nie zniszczyć jego fermentów, *Heryng* (42) zbudował specyalny przyrząd, zapomocą którego mleko podlega



Rys. 146.
Matki z niemowlętami w ambulatoryum.
(Łódzka „Kropla Mleka").

rozpyleniu i w takim stanie ogrzaniu do t° 65 — 70°, następnie szybkiemu ochłodzeniu. Przyrząd ten równocześnie mleko homogenizuje i wyjaławia. Dzięki działaniu t° na rozdrobnione znikome małe cząsteczki mleka, giną bakterye w t° niższej, aniżeli w czasie ogrzewania zwykłym sposobem. Ideę *Herynga* naśladował *Lobeck*, który zasto-

sował dodatkowo ciśnienie kwasu węglowego i zbudował przyrząd, zwany biorizatorem.

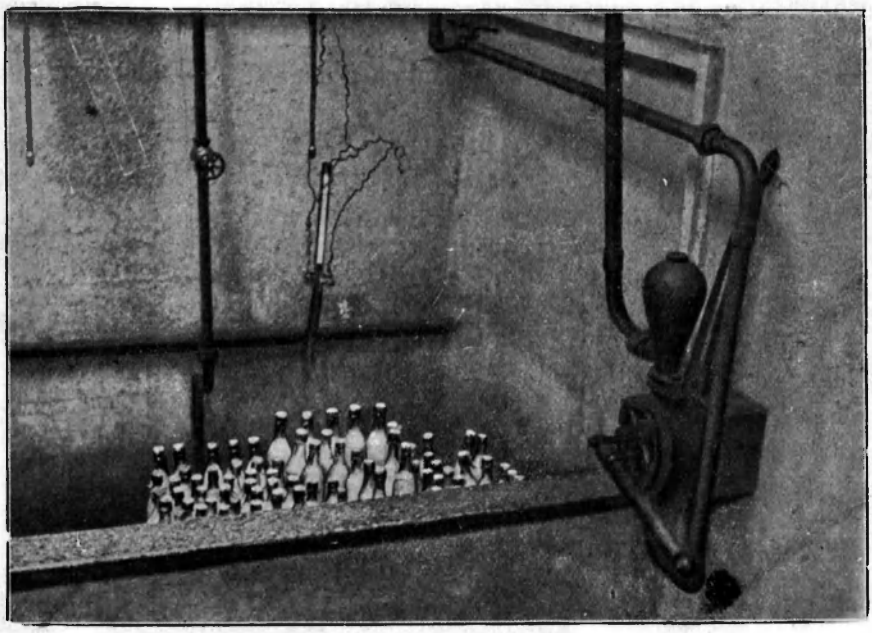
Od szeregu lat przygotowaniem mleka wyjałowionego dla dzieci zajęły się mleczarnie i specyalne instytucye, jak „kuchnie mleczne“ i „krople mleka“; wiele z nich jest na zupełnie błędnej drodze, wyjaławiając mleko, dostarczane z obcych, niekontrolowanych obór, zakażone bakteryami w najwyższym stopniu. Niektóre hurtownie, skupujące mleko przywożone do miast, w celu zabezpieczenia produktu od dalszego kwaśnienia pasteryzują mleko już zakażone: sposoby te służą tylko do handlowych, lecz nie do hygienicznych celów. W Anglii i Ameryce przekonano się (*Campbell* 43), że 8.3% prób mleka, znajdującego się w sprzedaży pod nazwą „pasteryzowane“ zawierało żywe i zjadliwe laseczniki gruźlicze.

Zastanawiano się, nietylko nad tem, czy gotowane, lub surowe mleko wskazane jest do odżywiania dzieci, — lecz i jakiem mlekiem żywić należy młode zwierzęta (44). Trawienie mleka, wyssanego z wymienia macierzyńskiego odbywa się w ten sposób, że najpierw pod wpływem soku żołądkowego mleko ścina się, a następnie dopiero peptonizuje, karmienie więc młodych zwierząt mlekiem, które utraciło zdolność ścinania się, musi ujemnie wpływać na proces odżywiania się zwierzęcia, a przytem i sole wapienne, materyał kościotwórczy młodego zwierzęcia, przechodzą w stan nierozpuszczalny w mleku przegotowanem. Dla rozstrzygnięcia tej sprawy dokonano w szkole mleczarskiej w Kleinhof—Tapiau szeregu doświadczeń z cielętami, żywionemi mlekiem surowem, gotowanem bez dodatków oraz gotowanem z solą kuchenną. Ta ostatnia kombinacya dała największy przyrost wagi żywej młodego zwierzęcia w stosunku do ilości spożytego mleka, choć doświadczenia te nie wyjaśniły jeszcze wpływu rodzajów mleka na rozwoj kośćca, skład krwi i popiołu kostnego. Ponieważ w nieprawidłowem żywieniu zwierząt mają swe źródło zdarzające się przypadki kruchości kości zwierząt domowych, więc instytut mleczarski w Greifswaldzie wykonał szereg odnośnych doświadczeń i *wykazał na zwierzętach szkodliwość mleka gotowanego.*

Przyrządy do sterylizacyi i pasteryzacyi mleka różnią się zasadniczo, zależnie od tego, czy przeznaczone są do przemysłu mleczarskiego w większych rozmiarach, czy też do użytku domowego. Pomijam tu opis setek różnych systemów, wskazując odnośną literaturę (45 do 52). Pasteryzacya mleka da się osiągnąć w rozmaity sposób: albo przez ogrzewanie mleka w zbiorniku ogólnym (czas i t° stosują się różne, począwszy od ½—1 godziny w t° 65° aż do kilku minut w t° 85° C). i następne rozlewanie do naczyń uprzednio wyjawionych, albo też przez ogrzewanie do 65—80° C. mleka już rozlanego do buteleczek czystych,

ewent. sterylizowanych. Ten ostatni system zastosowałem w łódzkiej „Kropli Mleka“ (rys. 147). Bez względu na sposób sterylizacyi lub pasteryzacyi, wymagania hygieny i bakteryologii od tych zabiegów są następujące:

1-o Przyrząd musi być zbudowany w ten sposób, aby był dostępny do oczyszczania go i aby temperatura mleka w całości i poszczególnych częściach była wszędzie jednakową.



Rys. 147.

Wanna do pasteryzacyi i oziębiania mleka (łódzka „Kropla Mleka“).

2-o Temperatura powinna szybko podnieść się do normy wskazanej, a po skończonej pasteryzacyi mleko winno być raptownie i możliwie nizko ochłodzonem.

3-o Pasteryzacya mleka nie powinna niszczyć w niem fermentów i innych zalet biologicznych, równocześnie zabijając w niem drobnoustroje chorobotwórcze.

Na poważne trudności natrafia urzeczywistnienie w praktyce warunku trzeciego, do zachowania bowiem fermentu trzeba stosować temperaturę, w której nie zawsze bywa możliwem zniszczenie bakteryj, a przytem w przyrządach większych o stałym przepływie czas ogrzewania mleka jest zbyt krótkotrwałym. Według badań *Petri'ego*, czas ten w przyrządach, używanych powszechnie w mleczarniach, wynosi tylko 1 minutę, a jak wiadomo, do zabicia laseczników gruźliczych w mleku

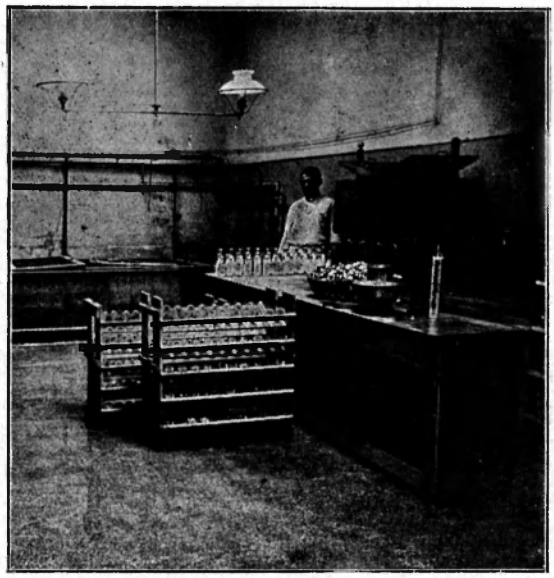
nie wystarcza 1-minutowe ogrzanie mleka do 85° C.: potrzeba na to bądź dłużej trwającego ogrzewania, bądź też wyższej temperatury.

Prototypem przyrządów do sterylizacyi domowej mleka jest powszechnie znany aparat *Soxhlet'a*, który opisywać uważam za zupełnie zbyteczne. Jedną z ujemnych stron sterylizacyi mleka stanowi strącanie części kazeiny, która osiada na dno butelki w postaci grudek dość twardych i źle strawnych (*Duclaux*). Aby temu zapobiedz, zbudował *Bonnechaux* (53) przyrząd specyalny: mleko wyjałowione wprowadza się do naczynia metalowego w postaci rury o jednym końcu ślepym, gdzie ulega kilkakrotnemu ubijaniu tłokiem pod ciśnieniem 250 kilo, wskutek czego grudki sernika ulegają rozmiękczeniu, a następnie mlekiem tem wypełnia się uprzednio wyjałowione buteleczki. Udoskonaleń przyrządu Soxhleta istnieje bardzo dużo; wymienimy tu aparaty *Look'a* i *Contant'a*.

W celu usunięcia pewnych stron ujemnych przyrządu Soxhleta, *Look* zbudował kociołek, do którego wstawia się 10 buteleczek po 200 ctm. sz., zaopatrzonych nie w gumowe, lecz szklane kuliste pokrywki. Podczas gdy do aparatu Soxhleta wlać potrzeba 4 litry wody i wyjaławianie odbywa się 45 minut, w przyrządzie Look'a wlewa się tylko $^1/_2$ litra i sterylizacya trwa tylko 14 minut. Co do skuteczności wyjaławiania mleka w danym przyrządzie *Czaplewski* (54) otrzymał wyniki pomyślne.

We Francyi i Belgii zyskał szersze zastosowanie przyrząd *Contant'a*, w którym mleko podlega szybkiemu ogrzaniu do 75° C. zapomocą pary z następnem raptownem oziębieniem przez zanurzenie flaszeczek w zimnej wodzie. Przyrząd dany różni się od Soxhlet'owskiego też tem, że butelki nie są, jak w tym ostatnim, zanurzone w wodzie, lecz umieszczone są nad jej powierzchnią. Po 2-minutowem ogrzaniu w 75° C. wyjmuje się koszyczek z buteleczkami i zanurza go do wody zimnej. Przyrząd Contant'a wprowadzony jest od 7 lat w instytucyi „Goutte de lait" w Brukseli; we Francyi również „Kropla Mleka" w wielu miejscowościach zaopatrzona jest w takież przyrządy. *Ausset*, *Grimbert* i *Breson* poddali mleko, pasteryzowane w przyrządzie Contant'a, badaniom chemicznym i stwierdzili, że zachowuje się ono pod wpływem podpuszczki podobnie, jak mleko świeże, t. j. ścina się w jednakowym czasie, oraz zawiera fermenty niezmienione. Natomiast według badań *Żeleńskiego* (55), temperatura i czas, stosowane w przyrządzie Contant'a, nie są w stanie zabić w mleku paciorkowców i laseczek okrężnicy. „Zabieg, wykonywany zapomocą tego przyrządu — mówi Żeleński—nie jest zatem w ścisłem znaczeniu słowa pasteryzacyą: jest to raczej *pasteryzacya względna* wraz z wszystkiemi jej cechami, opóźnieniem zdolności wzrostu drobnoustrojów i ich zdolności ścinania

mleka. Contant zatem sporządził przyrząd do pasteryzacyi mleka względnej, a znakomite wyniki, uzyskane zapomocą mleka pasteryzowanego tym przyrządem, potwierdzają przypuszczenia, że ogrzewanie drobnoustrojów w mleku poniżej ich granicy śmierci obniża ich własnosci życiowe do tego stopnia, iż przez zachowanie odpowiednich warunków nie grozi ustrojowi dziecka żadne niebezpieczeństwo. Z praktycznego punktu widzenia drobnoustroje (z wyjątkiem gruźlicy), które przeżyją zabieg pasteryzacyi, z powodu nadmiernego obniżenia i zahamowania



Rys. 148.
Mycie i sterylizowanie butelek.
(Łódzka „Kropla Mleka").

ich zdolności życia i rozwoju nie mogą być brane w rachubę dla ustroju dziecka. Starając się o ich zupełne wytępienie, nie osiągamy żadnej więcej korzyści; natomiast musimy się wyrzec stanowczo jednego z głównych naszych dążeń, tj. zachowania biologicznych własności żywego mleka". U dzieci, odżywianych mlekiem sterylizowanym, spostrzegano często objawy krzywicy i gnilca dzieci (choroba Barlowa), które znikały po zastosowaniu mleka surowego, jako środka leczniczego. Ponieważ mleko surowe dostarczane bywa do miast w stanie zakażonym do tego stopnia, że pasteryzacya nie jest w stanie zniszczyć bakteryj, więc w ostatnich latach w wielu zakładach znów powrócono do mleka sterylizowanego (56).

Zachodzi pewna różnica, czy mleko ogrzewa się w zamkniętych, czy też w otwartych naczyniach przy dostępie powietrza: w tym ostatnim wypadku tworzy się w 60° na powierzchni pianka, która ochrania od wpływu gorąca bakterye, znajdujące się w niej, tak iż ponad mlekiem jałowem mogą się w niej znajdować bakterye, szkodliwe dla zdrowia (*Russell i Hastings* 57). Aby usunąć z powierzchni mleka piankę, *Gerber* (58) zastosował mieszadło, czynne w czasie pasteryzacyi. Według jeszcze nie potwierdzonych badań *Schultz'a* (59), nieco kwasu krzemionkowego ze szkła udziela się mleku, wyjaławionemu w szklanych naczyniach. Ilość tego kwasu nie przekracza 0.7 mg. w $^1/_2$ l. mleka w czasie sterylizacyi w używanych butelkach, jak udowodnił *Pfyl* (60).

W łódzkiej „Kropli Mleka", do pasteryzacyi buteleczek z mlekiem (rys. 147) zastosowałem kadź cementową długości 4 m. 60 cent., szerokości 1 m. 10 c., wysokości 70 ctm. z trzema poprzecznemi przedziałami i podwójnem dnem; na górne dno siatkowate ustawiają się buteleczki z mlekiem; między jednem dnem a drugiem znajdują się rury wężowe, podprowadzające parę. Buteleczki do połowy swej wysokości zanurzone są w wodzie. Po ustawieniu buteleczek zakrywa się pasteryzator szczelnemi metalowemi pokrywami, poczem doprowadza się parę z kotła. Gdy t° w pasteryzatorze przekracza choćby jeden stopień, umieszczony pomiędzy flaszeczkami elektryczny kontakt-termometr sygnalizuje, dzwoniąc; przez umiejętne regulowanie dopływu wody zimnej i pary utrzymuje się w ciągu 40 minut potrzebną temperaturę 68—70 C. W celu osiągnięcia szybkiego i możliwie nizkiego ochłodzenia mleka, równocześnie stosuje się 3 sposoby, a mianowicie: ciepłą wodę zastępuje się prądem wody zimnej; z rozpylaczy, umieszczonych ponad pasteryzatorem, pulweryzuje się wodę, zwiększając siłę strumieni pompką z prawej strony (rys. 147); wreszcie napełnia się pasteryzator lodem. Okazało się bowiem, że bez lodu nie można było osiągnąć t° 4—6° C., pomimo zastosowania wody zimnej i rozpylaczy. W czasie przywozu mleka surowego chemik sprawdzał t° i kwasotę, był też obecnym w czasie rozcieńczania (podług 4 №№), rozlewania mleka do buteleczek, pasteryzacyi, wreszcie kontrolował na miejscu mleko pasteryzowane na obecność fermentów i temperaturę ochłodzenia. Do utrwalania mleka w praktyce stosuje się więc wysoką i nizką temperaturę— ostatnią szybko po pierwszej.

Działalność łódzkiej „Kropli Mleka" w świetle cyfr przedstawiała się jak następuje (str. 537—538)

W miastach polskich istnieje 8 instytucyi „Kropli Mleka" (pierwszą założono w Łodzi): wszystkie są pożyteczne, ale osiągną cel swój wtedy, gdy 1-o będą rozporządzały mlekiem prawdziwie dobrem, bez



Rys. 149. Grupa matek przed gmachem łódzkiej „Kropli Mleka" w r. 1906.

zarzutu, 2-o ani jedno dziecko nie pozostanie bez opieki, czemu stoi na przeszkodzie brak środków pieniężnych. „Kropla Mleka“ dzieci chrześcijańskich w Warszawie opiekuje się 250 dziećmi, Towarzystwo Opieki nad niemowlętami powstało w marcu 1916 r. i żywiło przeszło 1200 dzieci (61). Instytut Hygieny Dziecięcej im. bar. Lenvala od 10 lat boryka się z brakiem pieniędzy (62). Na brak środków uskarża się i „Komisya Pracy Kobiet“. „Kropla Mleka“ przy Gminie starozakonnych żywiła w 1916 r. 700 niemowląt mlekiem i kaszą, samem mlekiem 250 do 440 równocześnie; po roku dzieci przechodzą pod dalszą opiekę „Towarz. Przyjac. Dzieci“. Wszystkie te instytucye działają dobrze w stosunku do zasobów, ale działalność ta jest wprost minimalna wobec potrzeb kraju (63).

Utrwalanie chemiczne. Nie jest łatwą rzeczą zadośćuczynić na drodze chemicznej wymaganiom trwałości i nieszkodliwości, wiele bowiem ciał chemicznych, powstrzymujących rozwój drobnoustrojów lub zabijających je, zmienia równocześnie do tego stopnia skład mleka i nadaje mu takie własności, że staje się ono niezdatnem do użytku.

Środki, chemicznie utrwalające mleko, podzielić można na trzy grupy: a) ciała, przeszkadzające kiśnieniu mleka przez zobojętnianie wytwarzającego się kwasu mlekowego, b) powstrzymujące rozwój drobnoustrojów lub zabijające je i c) jednoczące w sobie obydwa zadania.

a) Z ciał utrwalających pierwszej grupy najczęściej używane są w praktyce węglan i dwuwęglan sodu. *Sody* nie można w większych ilościach dodawać do mleka, które nabywa od tego i smaku nieprzyjemnego i własności, wcale nie obojętnych i nieraz niepożądanych dla ustroju dzieci i chorych: co najwyżej, możnaby dodać 3 grm. na 1 litr mleka na własny użytek (nie na sprzedaż). W dużych miastach mleczarnie często stosują sodę nieraz w znacznych ilościach, uważając ją jakoby za dobry środek konserwujący: tak, naprzykład, *Lazarus* wykrył obecność sody w 40 porcyach z 64-ch. Doświadczenia tego i innych badaczów wykazują, że wzmiankowane mleczarnie i zakłady są w błędzie: odczyn kwaśny występuje mianowicie w mleku wyjałowionem po upływie 6—12 godzin w 35° C,, a 12—20 godzin w 22° C.; w niewyjałowionem zaś oddziaływanie kwaśne zjawia się jednakowo i równocześnie w mleku z sodą, jak i bez niej. Z drugiej strony dodatek sody do mleka (w doświadczeniach Lazarusa) nie tylko nie powstrzymuje, ale przeciwnie sprzyja rozwojowi drobnoustrojów, wytwarzających podpuszczkę, a wcale nie przeszkadza rozmnażaniu się drobnoustrojów chorobotwórczych, jak naprz. laseczników duru brzusznego. Krętki choleryczne i laseczniki mleka błękitnego rozmnażają się nawet

„Kropla Mleka" w Łodzi 1904 — 1906 roku

Od 15 Maja 1904 do 1 Maja 1906 r.	Wydano porcyi				Ogółem		Wpływy od matek		Wydatkowano za mleko	
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 0	porcyi	litrów	Rub	kop.	Rub.	kop.
Od 15 Maja 1904 do 1 Paźdz. 1904 r.	11715	15020	17069	65443	109247	21502	181	87	1968	33
Od 1 Paźdz. 1904 do 1 Maja 1905 r.	2214	4161	1923	24324	32621	5990	12	27	586	82
Od 1 Maja 1905 do 1 Paźdz. 1905 r.	11267	23294	28624	71597	134782	24622	145	45	2319	75
Od 1 Paźdz. 1905 do 1 Maja 1906 r.	2210	5155	8677	36517	52559	11573	52	84	1104	56

UWAGA:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 0
Dawkowanie	100 gr.	125 gr.	200 gr.	200 gr.
Rozcieńczenie	1 cz. ml i 2 cz. wody cukr.	1 cz. ml. i 1 cz. wody cukr.	2 cz. ml. i 1 cz. wody cukr	Nierozcieńczone mleko

Woda cukrowa = 4% cukru mlecznego.

„Kropla Mleka“ w Łodzi 1906 — 1907 roku.

Od 1 Maja 1906 do 1 Maja 1907	Ilość dzieci	WYDANO PORCYI				OGÓŁEM		Wpływ od matek		Ogólne koszta	
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 0	porcyi	litrów	Rub.	kop	Rub.	kop.
Maj 1906	110	2096	2994	3379	2524	10993	1762	24	49	229	46
Czerwiec „	231	2419	6960	7579	4998	21956	3374	49	30	356	57
Lipiec „	271	1954	7312	12876	5959	28099	4861	84	07	455	56
Sierpień „	243	1591	7556	11704	5709	26560	4629	77	89	423	23
Wrzesień „	135	1003	4948	7849	2292	16092	2788	73	96	285	29
Październik „	94	695	4027	5350	3084	13156	2560	91	08	122	05
Listopad „	53	621	1444	2663	2020	6748	1179	75	94	96	44
Grudzień „	40	486	1210	1636	2423	5755	1011	66	42	68	45
Styczeń 1907	50	310	1505	1766	2485	6066	1069	66	92	83	86
Luty „	47	293	1641	1748	2188	5870	1022	62	57	92	77
Marzec „	60	997	1311	2927	3279	8514	1504	69	12	156	73
Kwiecień „	145	1631	3449	5548	4452	15080	2593	74	78	233	10
Razem wydano		14096	44357	65025	41413	164889	28342	816	54	2603	51

UWAGI: Kropla Mleka w Łodzi utrzymuje się ze składek członkowskich i ofiarności publicznej łódzkiej.

Matki zwracają od 0—9 kop. za litr, przeważnie 2 kop. za całodzienną ilość.

Ogólne koszta obejmują: koszt administracyi i koszt mleka po 9 kop. za litr mieszaniny już pasteuryzowanej i oziębianej niezależnie od rozcieńczenia.

„Kropla Mleka“ w Łodzi. Sprawozdanie lekarskie.

Ogólna ilość dzieci	KARMIENIE		WIEK		PŁEĆ		WYZNANIE		Udzielono porad			Pobierano mleka		Smiertelność	
Od 1 Maja 1906 do 1 Maja 1907	ILOŚĆ DZIECI								Ogólna ilość porad	Ilość dzieci		Ilość dzieci		Ilość zgon.	% śmiert.
358 w tem 36 par bliźniąt	wyłącznie piersią	21	do 1 mies	37	chłopców	277	chrześcijan	334	2024	I krot. porada	151	do 2 tygodni	122	38	6 5
			1—3 miesięcy	162						II krot. porad.	95	od 2 tygodni	247		
	mieszane	310	3—6 mies	177						III krot. porad.	74				
			6—12 miesięcy	135	dziewcząt	261	żydów	204		IV i V krot. por.	91	od 3 m. do 5 m.	86		
	sztuczne	20	po 12 miesięcy	26						VI—X kr por.	103	od 5 m. do 9 m.	58		
										X—XX kr. por.	23				

UWAGA: Od 1 Maja 1906 r. zostało utworzone przy Kropli Mleka ambulatoryum, w którem lekarz dr. T Mogilnicki badał nowoprzybyłe dzieci, ważył dzieci co pewien przeciąg czasu, mniej więcej co 2 tygodnie i udzielał porad wyłącznie z dziedziny odżywiania (Consultations de nourissons). Z ogólnej ilości 50 zmarłych dzieci 12 nie wliczono wobec tego, że zmarły one w pierwszym tygodniu brania mleka.

Sprawozdanie weterynaryjne.

Ogólna ilość krów	Szczepienie wykazało		Data pierwszego szczepienia	Data drugiego i trzeciego szczepienia	TEMPERATURA			Rezultat	% chorych krów
	Ilość krów				Przed szczepien.	Po szczepieniu	Maksym. wahania		
130	Zdrowych	36	Sierpien 1905 r.	Luty 1906 r. Marzec 1907 r.	37,0—38 3	37,5—38,5	0 5	Pozostały w oborze	46.15%
	Mało podejrzan	34	„	„	„	38,0—39,3	0,6—1,0	„	
	Mocno podejrz.	43	„		„	38,0—40,0	1,0—1,8	Na rzeź	
	Chorych	17	„		„	40,0—41,6	2,0—3,6	„	

UWAGA: Drugie i trzecie szczepienie potwierdziły wyniki pierwszego. Pozostało w oborze 70 krów. Wszystkie krowy rasy holenderskiej w wieku od 4 do 15 lat.

lepiej w obecności sody, aniżeli w innych warunkach. Z tego można wyciągnąć tylko ten wiosek, że utrwalanie mleka zapomocą środków pierwszej grupy niema żadnego znaczenia i nie powinno być tolerowanem.

b) Co się tyczy środków drugiej grupy, do której należą kwas salicylowy, borowy, formalina, woda utleniona i t. p., to również nie odpowiadają one swojemu zadaniu. 0,75 grm. *kwasu salicylowego* w 1 litrze mleka powoduje już nieprzyjemny smak, a wcale nie działa w takiej ilości na bakterye. W większych zaś dawkach kwas ten staje się nieobojętnym dla ustroju człowieka, przytem nie na wszystkie drobnoustroje działa jednakowo silnie. We Francyi nadużywano kiedyś kwasu salicylowego w omawianym celu. W równej mierze, a nawet jeszcze więcej można odradzać utrwalanie mleka zapomocą *kwasu borowego*: opisywano już niemało przypadków otrucia tym ostatnim („*borismus* "), jak i kwasem salicylowym („*salicylismus*").

Że kwas borowy posiada słabe własności przeciwgnilne, wskazał *L. Lange* (64): 1% nie zabija wcale bakteryj, a $^1/_2$ – $^1/_4$% nawet dodatnio wpływa na ich rozwój. Zahamować samoistne zsiadanie się mleka może dopiero w nasyceniu 2%, a pod wpływem podpuszczki w 4%. Z drugiej strony, kwas borowy nie jest środkiem obojętnym dla ustroju, choć pod tym względem istnieje różnorodność poglądów: jedni uważają go za nieszkodliwy (*Binswanger*, *Polli*, *Liebreich*, *Lehmann*), inni zaś, jak *Kister* i *Forster*, twierdzą, że już 1 grm. ujemnie wpływa na zdrowie, a od 3 grm. kwasu borowego następuje upośledzenie zdolności trawiennej, obficie łuszczy się nabłonek kiszkowy i wydziela się śluz, wpływa ujemnie na nerki i na ogólną wymianę materyi. Przez codzienne spożycie nawet małych dawek kwasu borowego, który wolno wydziela się z ustroju, mogą mieć miejsce poważne zaburzenia, jak udowodnił *Kister* (65), *Johnson*, *Rost* i in. *Annet* karmił koźlęta mlekiem z kwasem borowym: w 45 litrach znajdowało się 80 grm. tego kwasu. Po 4 tygodniach wszystkie zwierzęta padły; również zdechły inne, karmione dawką połowiczną kwasu borowego.

W produktach spożywczych znajdowali różni autorzy niejednakowe ilości kwasu borowego, dodawanego w celu utrwalania: *Williams* w mleku 0.25 do 2.5 grm. na litr, w maśle 5.5 grm. na 1 funt. *Hill* wykrył kwas borowy w 243 próbach masła na 871 badanych. *Cameron* otrzymywał cyfry podobne: żąda on (66), aby sprzedający oznaczali na towarze ilość i nazwę domieszanego środka przeciwgnilnego, kupujący bowiem powinien wiedzieć, co nabywa.

Domieszka do mleka *formaliny* w rozcieńczeniu 1 : 10000 hamuje w znacznym stopniu rozwój bakteryj i ścinanie się mleka. Do utrwalania *Behring* (67) zalecał używanie formaliny w stosunku 1 na

5 do 10 tysięcy, co wprawdzie utrwalą mleko na przeciąg 6 do 12 dni, ale długotrwale spożywanie jest dla organizmu szkodliwym — jak udowodnili *Gautier*, *Annet* (68—69) i in., prócz tego domieszka upośledza działanie proteolityczne fermentów (pepsyny i pankreatyny) oraz zmienia własności kazeiny (*Bandini* 70).

Duński inżynier *Budde* wynalazł nową metodę utrwalania mleka, która nosi nazwę „*buddyzacyi*", a polega na działaniu bakteryobójczem nadtlenku, czyli dwutlenku wodoru (inaczej wody utlenionej), którego dodaje się do mleka tyle, ile może rozszczepić się na wodę i tlen w mleku, znajdującem się w 52° C. w ciągu $2^1/_2$ godzin. Doświadczenia dowiodły, że dodatek do 1 litra mleka 0.3—0.35 grm H_2O_2 wystarcza do osiągnięcia celu: zabija wszelkie bakterye, w tej liczbie i chorobotwórcze, za wyjątkiem bardzo odpornych zarodników, które stają się o tyle osłabionemi, iż wyrastają w postaci kolonij dopiero po 8 dniach. Rozszczepianie sie dwutlenku wodoru następuje pod wpływem katalazy, która stale znajduje się w mleku. Aby uzyskać całkowite wyjałowienie ostatniego, trzebaby dodać tyle H_2O_2 że ucierpiałby na tem smak mleka, a przytem potrzebaby dodać i katalazy, co wpłynęłoby na podrożenie produktu. Dodatek 0.34 grm. wystarcza dla mleka świeżego i czystego, natomiast zmienione i zepsute mleko wymagałoby już większej domieszki.

Od dwutlenku wodoru zgoła nie zmieniają się normalne składniki mleka, również nic na tem nie cierpi jego smak i wygląd; toksyny ulegają procesowi destrukcyjnemu, ale antytoksyny, fermenty i enzymy nie zmieniają się wcale z wyjątkiem oksydazy; być może, pod wpływem buddyzacyi znika i galaktaza. Faktem jest stwierdzonym, że strącanie sernika mleka buddyzowanego pod wpływem podpuszczki opóźnia się. Niektóre bakterye, jak laseczniki gruźlicze, paciorkowce, gronkowce i in. mogą nie podlegać wpływowi H_2O_2, o ile znajdują się w komórkach, w ropie lub kłaczkach włóknika (fibriny). I rzeczywiście, odnośne doświadczenia na zwierzętach dały wynik dla tej metody niepomyślny: 1 ctm. sz. mleka buddyzowanego był zastrzyknięty do otrzewny śwince morskiej, u której po 7 tygodniach stwierdzono zakażenie gruźlicze. Innym świnkom morskim zaszczepiono mleko, nasycone H_2O_2, ale pochodzące od krowy z gruźliczem porażeniem wymienia: wszystkie świnki padły po $4^1/_2$ tygodniach na gruźlicę rozsianą (*Jensen*). Doświadczeniom tym przeciwstawić można inne, wykonane przez *I. Svensson'a* w Sztokholmie: do 1 litra mleka dobrego dodano 30 ctm. sz. mleka, notorycznie gruźliczego, oraz perhydrolu i stwierdzono w hodowlach i na zwierzętach, że wszystkie laseczniki gruźlicze zostały zniszczone.

Buddyzacya wpływa na niektóre fermenty, według *Schierbeck'a* (71), zwłaszcza na oksydazę, a przytem kontrola mleka buddyzowanego w dużych miastach, natrafiłaby na przeszkody nie do przezwyciężenia. Inaczej znów zapatruje się *G. Cao* (72), którego zdaniem z rozmaitych środków chemicznie utrwalających, jedynie na uwzględnienie zasługuje woda utleniona, o ile jest należycie przyrządzona i chemicznie czysta; zwierzęta karmione mlekiem z tą domieszką, pozostawały zdrowemi, co najwyżej zdarzało się nieznaczne wzdęcie brzucha. Poglądy i innych badaczów zgadzają się, że dwutlenek wodoru w małych dawkach jest nieszkodliwym. O własnościach odkażających wody utlenionej wiadomo z badań *Decins'a*, że 3 — 5% H_2O_2 zabija hodowlę bulionową laseczek duru brzusznego w ciągu 2 minut, działa zato w znacznie słabszym stopniu na kultury gronkowców lub laseczek błoniczych; wogóle własności przeciwgniłne zależą nietylko od stężenia, składu i odczynu środowiska, lecz i od gatunku drobnoustrojów.

Badania *Renard'a* (73) potwierdziły fakt, że mleko przechowywane z domieszką wody utlenionej w ilości, nie przewyższającej 2 — 3%, powinno być uważane za zupełnie naturalne, żadne bowiem próby nie wykazują po 6—8 godzinach śladów H_2O_2. Zresztą, szybkość rozszczepiania się jego w mleku waha się bardzo, zależnie od gatunku mleka: jedne rozkładają H_2O_2 w ilości 2—3% w przeciągu 2 — 3 godzin, inne gatunki wymagają czasu trzykrotnie dłuższego. W mleku gotowanem lub ogrzanem do 75° C. rozkład H_2O_2 nie następuje zupełnie (utrata katalazy), i takie mleko nie może być przechowywane jako naturalne. *Budde* (74) radzi postępować w sposób następujący: mleko nagrzewa się do 48 — 50° C. dodaje 0.035% H_2O_2 i miesza w ciągu półgodziny w tej temperaturze, poczem rozlewa do butelek wyjałowionych i ochładza; tak przyrządzone mleko jest jałowe, dzięki wydzielającemu się tlenowi *in statu nascendi*, i może być przechowywane 4—5 dni bez zepsucia. *Hewlett* (75) wykonał szereg doświadczeń nad metodą Budde'go z wodą utlenioną: po ochłodzeniu mleka dodawał 15 ctm. sz. 3% roztworu wody utlenionej na 1 litr mleka, ogrzewał następnie mieszaninę do 51—52° C. w ciągu 3 godzin i rozlewał do butelek; żadnych zmian w składzie mleka nie było od tej domieszki, którą w zupełności rozkłada katalityczny ferment; woda utleniona zabija w mleku wszelkie niezarodnikowe gatunki bakteryj, zmniejsza ilość bakteryj zarodnikowych, utrwala lepiej od ogrzewania, nie zmieniając składu ani własności tego produktu.

Różnorodność wyników badań dotychczasowych, powyżej cytowanych i inych (76, 77, 78) objaśnia *Mścisław Łukin* (79) niejednakowym składem kupnego dwutlenku wodoru i obecnością w nim kwasu solnego; najsilniej działa preparat odczynu obojętnego w 37° C.; w po-

kojowej t° działanie jest słabsze. Rezultat zależny też jest od jakości i ilości bakteryj: do wyjałowienia mleka z targu (w 37°) potrzeba 0.2%, do świeżo wydojonego mleka 0.07%. Wyjaławianie mleka zapomocą wody utlenionej nie osiąga celu w pokojowej t°, w której trzeba dodać conajmniej 0.2% nadtlenku wodoru. W t° 52° C. wystarczy dodatek 0.03—0.36% do wyjaławiania mleka z rynków, a 0.05% przy wielkiej zawartości bakteryj. Ilości te wystarczają do zabicia laseczników nikłych (bac. subtilis), paciorkowców (streptococcus pyogenes) i laseczników okrężnicy (bact. coli com.). Przy dawkach 0.036% smaku mleko nie zmienia. Z praktyki lekarskiej Łukin wnioskuje, że mleko, wyjałowione metodą Budde'go, jest zupełnie odpowiednie do odżywiania chorych dzieci i osób dorosłych i nigdy nie przynosi szkody.

Sprawa, jak długo działa dwutlenek wodoru w mleku, zajmowała bardzo wielu badaczów: zależy to przedewszystkiem od samego odczynnika, jego pochodzenia, czystości i zanieczyszczeń przez kwas fluorowodorowy i rozpuszczalne sole barytowe i od nasycenia. Według *Juhlin* i *Gonnets* (80), dodatek 2—3% dwutlenku wodoru konserwuje mleko na 3—5 dni; zdaniem *Cao*, domieszka 1% wyjaławia zupełnie mleko, natomiast *Duclaux* i *Nicolle* (81) twierdzą, że w mleku z dodatkiem 2% dwutlenku wodoru mogą rozmnażać się laseczniki duru brzusznego, krętki choleryczne, laseczniki okrężnicy i in. Preparat do utrwalania mleka, t. zw. „Soldona" nie powinien być używany, jak dowiódł *Sobbe* (82): jest to mieszanina dwutlenku wodoru z formaliną. Również preparaty „Perservid", „Doux", przeznaczone do odkażania naczyń przed wlaniem mleka, składają się tylko z dwutlenku wodoru (83).

Tak więc ze wszystkich środków utrwalających drugiej grupy może jedynie woda utleniona mogłaby znaleść zastosowanie do utrwalania mleka, ale ponieważ środek konserwujący nie może i nie powinien zastąpić czystości w oborze, ani usunąć istniejących już wad mleka, dlatego też lepiej nie używać do utrwalania żadnych ciał chemicznych, które są albo nieskuteczne, albo szkodliwe, co zostało jednogłośnie uznane już w r. 1900 na kongresie hygienicznym w Paryżu (wniosek *Bordas*).

c) Trzecia grupa ciał utrwalających, zarówno jak i obie poprzedzające, właściwie niema prawie żadnego praktycznego znaczenia i wcale też nie powinna być stosowaną do utrwalania mleka. Naprzykład, *boraks* opóźnia wprawdzie fermentacyę o 24 godziny, ale nie zabija bakteryj. Badając wpływ boraksu na rozwój bakteryj w mleku, *Richter* (84) doszedł do wniosku, że pomimo krótkotrwałego działania boraksu ilość bakteryj wzrasta; boraks tamuje rozwój oidii lactis i bac. acidi lactici, ale zupełnie nie wpływa na drobnoustroje peptonizujące

i gnilne (bac. fluorescens liquefaciens, proteus, bact. Zopfi). *Wapno* zaś w ilościach dozwolonych wcale nie działa, tworząc z węglanami i fosforanami mleka związki nieczynne.

Jako najwyższe dawki, *Lazarus* wymienia: węglanu lub dwuwęglanu sodu 3 grm., kwasu borowego 1 — 2 grm., kwasu salicylowego 0.75 grm., boraksu 4 grm. i wapna gaszonego 1.5 grm. na 1 litr mleka. Ale oczywiście i tych dawek nie można zalecać: oznaczają one jedynie największą dozę, która nie może wywołać doraźnej szkody, choć jest zupełnie niepożądaną.

Wpływ różnych środków konserwujących na trwałość i skład masła i margaryny zbadali *Fischer* i *Gruenert* (85): okazało się, że dodatek kwasu benzoesowego, hydriny (zawierającej kwas benzoesowy), salicylowego i borowego w dawkach zwykłych, nie może powstrzymać rozkładu tłuszczu i że lepiej utrwala masło sól kuchenna; do utrwalenia grzybków kefirowych służyć może nasycony roztwór cukru (*Scheermesser* 86). Pod nazwą „Mystin" znalazł się w sprzedaży preparat do utrwalania nabiału. *Stokert* analitycznie udowodnił, że ten „mistyczny" preparat składa się z azotynu sodu i formaliny.

Mleko trwałe i konserwy mleczne. Ponieważ nie tak łatwo da się osiągnąć całkowite wyjałowienie mleka bez zmiany jego własności, coraz więcej przemysł mleczarski dąży do wyrobu t. zw. *„mleka trwałego"* (Dauermilch). Myśl ta nie jest zresztą nową, bo już bardzo dawno wyrabiano we Francyi proszek mleczny pod nazwą „frangipane". Aby odjąć od mleka część wody, zaczęto je zgęszczać w próżni, bez dostępu powietrza w t° poniżej 70° C. Przed 50 laty w Ameryce pod New-Yorkiem powstała fabryka, wyrabiająca z mleka odparowanego z dodatkiem dwuwęglanu sodu t. zw. pieczywo mleczne. Próżnię do zgęszczania mleka pierwszy zastosował *Borden* w r. 1856 w Ameryce. W r. 1865 w Zurychu powstała fabryka zgęszczania mleka w próżni z dodatkiem cukru; fabryka ta („Anglo-Swiss Condensed-Milk-Company") egzystuje do dnia dzisiejszego. Do mleka dodają tam 12—13% czystego cukru trzcinowego i zgęszczają mleko w próżni do $^1/_3$—$^1/_4$ pierwotnej objętości. Opisu przyrządów do zgęszczania mleka przytaczać tu nie będę, wskazując odnośną literaturę (87).

Próbowano też utrwalać mleko i rozdrabniać tłuszcz do wyrobu konserw z mleka tłustego przez odparowywanie w nizkiej t° (35 do 40° C.) w rozrzedzonem powietrzu (ciśn. barom.=690 do 710 mm.), dodając w czasie wyparowywania kwas węglowy lub wyciąg słodu (*Sauer* 88). Mleko chude znalazło niedawno zastosowanie (89) w fabrykacyi cukierków, a z kazeiny przez traktowanie alkaljami zaczęto

wyrabiać „galalit“ — przezroczystą masę, zdatną na różne przedmioty codziennego użytku.

Sposób wyrobu mleka sproszkowanego w New Jersey polega na tem, że zgęszcza sie mleko w kąpieli wodnej przy udziale dopływu powietrza wyjałowionego; po zgęszczeniu mleka do $^1/_{10}$ pierwotnej objętości obniża się temperaturę i wysusza mleko za pomocą odpowiednich wentylatorów i suchego wyjałowionego powietrza na masę, która po zmieleniu nabiera podobieństwa do mąki i w miejscu suchem może konserwować się dobrze przez czas nieograniczony: mleko takie w proszku wprowadzono do sprzedaży pod nazwą „nutrium“. Zapomocą próby wiązania dopełniacza przekonali się *Ballner i Stockert* (90), że ciała białkowe w mleku wysuszonem nie zmieniają swoich biologicznych własności. Skład chemiczny badanego przez nich mleka sproszkowanego „Gallak“ był następujący: tłuszczu 23%, białka 30%, cukru mleczn. 33.3%, popiołu 5.77%. wody 7.81%.

Przez odżywianie dzieci charłaczych oraz cierpiących na zaburzenia przewodu pokarmowego, dobre rezultaty otrzymywano, stosując konserwy o składzie następującym: suchej substancyi 89.36%, białka 22.94%, tłuszczu 11.28%, wodanów węgla 51.7%, soli 5.02%. Konserwy te w postaci białej mączki dodaje się w ilości 200 grm. na 1 litr wody, otrzymany napój posiada kwasowość 48—50; 1 litr ma wartość 700 ciepłostek. Przygotowują je w Mannheimie w sposób następujący: Mleko całkowite z hygienicznie urządzonych i czystych obór podlega na miejscu pasteryzacyi, następnie w naczyniach porcelanowych działaniu hodowli bakteryj kwasu mlekowego w 56° C., aż dojdzie do określonego stopnia kwasowości; przez kilka godzin suszy się w próżni w 50° C., miele między wałkami porcelanowemi i na każde 1.600 grm. dodaje się 300 cukru, 100 mąki pszennej i 20 grm. roboratu.

Chemik amerykański *Hatmaker* (91) przygotowuje trwały proszek mleczny, susząc go w ciągu kilku sekund w 110° C. w specyalnym przyrządzie, który przerabia codziennie 4 tys. litrów mleka. Proszek rozpuszcza się zupełnie w 9-krotnej objętości wody w 60° C. W New-Yorku w ciągu 4 letnich miesięcy 850 dzieci w wieku od 5 dni do 2 lat odżywia się wyłącznie preparatem Hatmakera. Proszek mleczny z mleka chudego zastosowanie znalazł w piekarstwie, a z mleka niezbieranego miał zastąpić mleko zgęszczone (kondensowane), czemu jednak stoi na przeszkodzie wiele powodów, jako-to: z roztworu proszku w ciepłej wodzie wypada szybko duży osad, kazeina traci właściwość swoją pęcznienia, tłuszcz zbiera się na powierzchni w postaci oleistej masy, która przy ochłodzeniu zastyga, jako zlepki masłowe. Żeby zwiększyć własność pęcznienia sernika, *Hatmaker* radził dodawać 1—4% dwuwęglanu

sodu, a *Ekenberg* 2% cukru gronowego. Aby proszek w zetknięciu z powietrzem nie nabierał zjełczałego smaku, prasowano go w postaci pastylek i przechowywano w naczyniach hermetycznych. O zaletach i wadach, składzie, zakażeniu obcą florą i stosowaniu do odżywiania dzieci, p. str. 66 — 67. W Warszawie niedawno powstała fabryka proszku mlecznego, zwanego „Galacton".

Do tejże kategoryi preparatów stałych możnaby zaliczyć *pegninę*, t. j. bezbakteryjny preparat podpuszczkowy, który służy do przygotowania t. zw. *mleka pegninowego*. Nierozcieńczone mleko gotuje się i studzi do 34 — 40°, dodaje 1 grm. pegniny na 100 grm. mleka, po 4 minutach silnie skłóca się butelkę w celu rozdrobnienia skrzepów. Do tego celu lepiej nadaje się mleko świeżo udojone od starszego. Dodatnie i ujemne cechy mleka pegninowego ocenia *A. Semjonoff* (92) w nast. zestawieniu: w ostrych zaburzeniach kiszkowo-żołądkowych pomyślnych wyników otrzymano 57.1%, niezupełnych 28.6%, niepomyślnych 14.3%, — w przewlekłych zaburzeniach wyników pomyślnych 23.3%, niezupełnych 50.0% i niepomyślnych 26.7%.

Niemniej ważną od utrwalania będzie w przyszłości niedalekiej sprawa ujednostajnienia i rozdrabniania, *homogenizacyi* kulek tłuszczowych, co też znalazło już w praktyce zastosowanie (93 i 94). *Gaulin* zbudował przyrząd, w którym mleko, tłoczone między dwiema gładkiemi powierzchniami pod ciśnieniem 250 atmosfer, rozdrabnia się w postaci bardzo drobnej zawiesiny. Do celów pasteryzacyi i homogenizacyi służy też przyrząd *Herynga*, którego zasada, zupełnie odmienna od poprzedniego, została opublikowaną przez tego pomysłowego badacza (p. str. 529).

Powyższe zasady fizycznego utrwalania mleka i dążenie do karmienia niemowląt mlekiem surowem, natrafia w praktyce na tę przeszkodę, że wszelkie instytucye filantropijne (Towarz. Opieki nad dziećmi, Kropla Mleka) są niezasobne, nie posiadają własnych obór i muszą korzystać z mleka zakażonego, dostarczanego do miasta przez pośredników. Wobec powszechnego braku mleka, pośrednicy nie przyjmują żadnych skarg na wadliwość produktu, wolą bowiem dostarczać mleko mniej wybrednym konsumentom. Wobec takiego smutnego stanu rzeczy, zakłady opieki nad niemowlętami powinny łączyć się i dążyć do zakładania własnych wzorowych obór, a dopóki nie mają ich — mleko sterylizować w ciągu 5—10 minut w 100° C.

LITERATURA.

1. *Kühl.* Pharm. Zentralhalle, t. 53, 1912, str. 555.
2. *N. Gerber* i *A. Hirschi.* Milchwirt. Ztlbl. 1906, № 9, str. 119.
3. *O. Lobeck.* Ultraviolette Strahlen. Dysert. Lipsk, 1905.
4. *Freund.* Chemiker Ztg. t. 35, 1911, str. 905.
5. *Wiener.* Wien. klin. Wochenschr. 1911, № 26 i Chemik. Ztg. 35, 1911.
6. *Luxwolda.* Centr. f. Bakter. cz. 2, t. 31, 1911, str. 129.
7. *Bischoff.* Arch. f. Hygiene. 1903, 47, 1, str. 68.
8. *S. Serkowski.* Zdrowie. 1904, № 6. str. 471, 472.
9. *Farrington.* Milchwirtschaft. Centralbl. 1906, 3, str. 127.
10. Gazeta Rolnicza. 1905, № 51 i 52, str. 869 i 881.
11. Milch-Zeitung. 1904, № 23, str. 356 i Milchwirtsch. Zentralbl., 1912, z. 24, str. 748.
12. *Nörwang.* Milchzeitung, t. 40, 1911, str. 467.
13. *Hempel.* Sachs. Landwirtsch. Zeitschr. 1911, № 41, str. 536.
14. *R. Eichloff.* Milchwirtsch. Ztbl. t. 42, 1913, str. 472.
15. *W. Stieger.* Die Hygiene der Milch. Lipsk. 1902, str. 111 do 136.
16. Milch-Zeitung. 1899, № 39, str. 615; 1902, № 6, str. 88 i № 45, str. 706.
17. *P. Vieth.* Milch-Zeit. 1902, № 37, str. 578.
18. *Hittcher.* Milch-Zeit. 1902, Nr, 19, str. 292 i 20, str. 308.
19. *W. Helm.* Erfahrungen im Molkereibetriebe. Lipsk, 1901, str. 55.
20. *R. Schreiber.* Milchwirtsch. Zentralbl. t. 41, 1912.
21. *Mai.* Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit, t. 23, 1912, str. 250 i Milchwirtsch. Ztbl. t. 42, 1913, str. 129.
22. *Babcock.* Centr. f. Bakteriol. II cz., t. 32, 1911 str. 250.

23a. Milchwirtsch. Zetlbl. t. 41, 1912, str. 287.

23b. *K. Weber.* Gazeta Roln. 1905, Nr. 51 i 52, str. 869 i 881.

24. *Soxhlet.* Mleko dla dzieci; tłom. *S. Praussa.* Warsz., 1887, str. 14.
25. *Mohler, Washborn, Rogers.* Rep. of the Bur. of Anim. Ind. 1909, str. 187.
26. Deut. Med. Woch. 1903, 27—28, str. 473 i 502.
27. *A. Kreidl i E. Lenk.* Biochem. Ztschr. t. 36, 1911, str. 357.
28. *Abderhalden i Kramm.* Ztschr. f. physiol. Chemie t. 77, 1912, str. 462.
29. *Günther.* Molkereiztg. Hildesheim, 1912 Nr. 63 i 64.
30. *A. Urbeanu.* Die Gefar einer an Kalium-Verbindungen zu armen Ernährungsweise. Berlin—Wiedeń, 1916, str. 161.

31. *Petruschky.* Ztschr. f. Städtehygiene u. Gesundheitstechnik 1911. Milchwirt. Ztbl. 41, 1912, str. 111.
32. *S. Kramsztyk.* Ztschr. f. Kinderheilk. 1911, str. 169.
35. *A. Karawija.* Wiestn. Obszcz. Higieny, 1905, wrzesień, str. 1323,
36. *Orla Jensen.* Landwirt. Jahrb. d. Schweiz. 1905.
37. *Bordas* i *Raczkowski.* Semaine Médic. 1903, 2, str. 13.
38. *Netter.* Annal. de médecine et chirurgie infantiles. 1902, 24.
39. *Vaudin.* Annal. de l'Institut Pasteur. 1894, t. VIII, str. 856.
40. *Oppenheimer.* Deut. Med. Wochenschr. 1901, 7, str. 105.
41. *S. Serkowski.* L'Autovaccination. Ann. de l'Inst. Pasteur, 1907.
42. *T. Heryng.* Zdrowie t. 24, 1908, str. 763, to samo w Rev. géner. du lait i Gazecie Mleczarskiej.
43. *Campbell.* Report of the Bur. of Anim. Ind. 1909, str. 162.
44. Gazeta Rolnicza. 1906, Nr. 45, str. 725.
45. Milch-Zeitung. 1901, Nr. 5—6, str. 69—87, Nr. 9, str. 131.
46. *W. Fleischmann.* Lehrbuch der Milchwirtschaft. Lipsk, 1901. str. 576 i II wyd.
47. *C. O. Jensen.* Grundriss der Milchkunde. Stuttgart, 1903, str. 119.
48. *H. Rievel.* Handb. der. Milchkunde. Hannover. 1910, str. 177.
49. *L. Nencki* i *J. Zawadzki.* Wyjaławianie mleka. Warszawa. 1891, str. 32.
50. *W. Grimmer.* Chemie u. Physiologie der Milch. Berlin, 1910, str. 271.
51. *N. Auerbach.* Hygienische Rundschau. 1905, Nr. 7, str. 368.
52. *T. Żeleński.* Przegląd Lekarski, 1905, str. 303, 322, 348 i 362.
53. *E. Bonnechaux.* Journal d'Hygiène, 1905, kwiecień.
54. *M. Zausajłow* i *Teliczenko.* Wiestnik Higieny. 1905, str. 471.
55. *Czaplewski.* Centr. f. allg. Gesundh., t. 23, z. 11 i 12.
56. *H. Weigmann.* Mykologie der Milch, Lipsk 1911, str. 174.
57. *Russell* i *Hastings.* Centr. f. Bakter., 2 cz., 1902, t. 8, str. 462.
58. *N. Gerber.* Revue Générale du Lait, t. II, str, 169.
59. *Schultz.* Münchn. Med. Wochenschr. 1912, str. 353.
60. *B. Pfyl.* Arb. u. d. kais. Gesundh., t. 48, 1915, str. 321.
61. *J. Bukowska.* Zdrowie 1916, № 10, str. 449.
62. Sprawozd. z działaln. Instytutu Hygieny Dziecięcej im. bar. Lenvala, Zdrowie 1914, № 4.
63. *S. Serkowski.* Przyrost naturalny ludności, jako zagadnienie hygieny socyalnej. Warszawa 1917 str. 175.
64. *Lange L.* Arch. f. Hygiene. 1901, t. 40, 2 str. 143; Centr. f. Bakt. Orig., t. 41, 1905, z. 4, str. 475.
65. *I. Kister.* Ztschr. f. Hygiene. 1901, t. 37, 2, str. 225.
66. *Cameron.* Ann. d'hygiène publique. 1900, Nr. 3.

67. *Behring*. D. Mediz. Wochenschr. 1903, 24 września i 1904, Nr. 6.
68. *Annet*. Semaine Médicale. 1904, Nr. 8.
69. *Lange*. Arch. f. Hygiene, 1901, t. 40, 2 str. 143; Centr. f. Bakt. Orig., t. 41, 1905, z. 4, str. 475.
70. *P. Bandini*. Hygien. Centralbl. 1906, Nr. 5/6, str. 177 i Centr. f. Bakteriol. t. 41, 1906, z. 2, str. 271 i 276.
71. *Schierbeck*. Hygien. Centralbl. 1905, t. 2, Nr. 1/2, str. 21.
72. *G. Cao*. Rivista d'igiene. 1904, listopad, str. 768 i 808.
73. *A. Renard*. Rev. d'hyg. et de pol. san. 1904. Zdrowie, 1904, str. 304.
74. *Budde*. Arch. gén. de médec. 1905, 7 marca.
75. *T. Hewlett*. Lancet. 1906, 27 stycznia, t. 1, Nr. 4.
76. *Bergmann* i *Huttman*. Landtmann. Nordisk Mejeri Tidning XXI, 1907, Nr. 23, str. 307 i Milchw. Centralbl. 1906, z. 10.
77. Centr. f. Bakteriol. 1901, 2 cz. VII, str. 703
78. Centr. f. Bakteriol. 1902, 2 cz. VIII, str. 739.
79. *M. Łukin*. Centr. f. Bakteriol. II, 1905, 15, str. 20 i 165.
80. *Juhlin—Gonnets*. Annal. Chim. Analyt, 1901, str. 129.
81. *Duclaux* i *Nicolle*. Revue d'Hygiène. 1904, str. 101.
82. *Sobbe*. Molkereizeitung Hildesheim, t. 25, 1911, № 58.
83. *Eichloff*. Milchwirtsch. Ztlbl. t. 42, 1913, str. 411.
84. *A. Richter*. Archiv. f. Hygiene, 1902, t. 43.
85. *Fischer i Gruenert*. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsmit., t. 32. 1911, str. 553.
86. *Scheermesser*. Pharmaz. Ztg., 57, 1902, str. 977.
87. *Tischer* i *Beddies*. Milch-Zeit. 1899, str. 209 i *Cassedebat*. Revue d'hyg., t. XIV, Nr. 9.
88. *Sauer*. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsm. 1903, 6, str. 607.
89. *Brosio*. Molkerei-Ztg. 1903, str. 128.
90. *Ballner i Stockert*. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungsm., t. 22, 1911, str. 648.
91. *F. Krull*. Ztschr. f. angew. Chemie, t. XIX, str. 467.
92. *Anna Semjonoff*. Ueber Pegnin. Dyssert. Zurich, 1910 i Milchwirtschaft Ztlbl., t. 41, 1912, str. 21.
93. *Gaulin*. Milch-Zeitung. 1903, Nr. 29, str. 371.
94. *Buttenberg*. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungsm. 1903, 6, str. 964.

Prócz wymienionych w literaturze za każdym rozdziałem, następujące prace polskich autorów zawierają wskazania techniczne w zakresie mleczarstwa:

95. *Z. Chmielewski*. Podręcznik techniki mleczarskiej, III wyd. Warszawa. 1912.

96. *B. Rogaczewski.* Wskaz. z zakresu budownictwa wiejskiego. Kal. Rol. 1917, z. 1, str. 365.
97. *T. Świszczowski.* Organizacya miejskich spółek mleczarskich. Tarnopol. 1908.
98. *W. Badura.* Włościańskie spółki mleczarskie. Lwów. 1910.
99. *Ks. I. Kowalski.* O maślarniach włościańskich. 1914.
100. *I. Smilgiewicz.* Krótki podręcznik do wyrobu masła, 2-e wyd. 1911.
101. *A. Ładowski.* Mleko. Kraków. 1912.
102. *M. Tadrzyński.* Racyonalne obchodzenie się z mlekiem. 1913.
103. *M. Dobrska.* Pogadanki o mleczywie. Lublin. 1909.
104. *J. Licznierski.* Serowarstwo w Holandyi. Rzeszów. 1910.
105.—107. Tablice pomocnicze do obliczeń *B. Wygody* (1909 r.), *T. Gabrysia* (1909) i *S. Sikorskiego* (1910).

SPIS AUTORÓW PRAC W POLSKIM JĘZYKU.

(cyfry oznaczają stronice).

Arnstein 309, 327.

Badura W. 550.
Baranowski J. 199, 201.
Bądzyński 156, 160, 163, 415, 464, 465.
Bejnarowicz 305, 326.
Biegański W. 59, 202, 235.
Biehlerowa W. 66, 73.
Bier L. 330, 491, 492, 501.
Boczkowski P. 277.
Bojan 476, 500.
Bojasiński A. 71, 327.
Bondy L. 259, 285.
Brudziński J. 123, 301, 406, 447, 473, 526.
Brudziński Z. 489, 490, 501.
Buczwiński 260, 280.
Bujwid O. 75, 81, 90, 232, 238, 242, 258, 259, 279, 280, 294, 312.
Bukowska J. 308, 327, 548.

Cenner 307.
Chaniewski S. 234, 238, 364, 366.
Chmielewski Z. 49, 71, 129, 130, 141, 192, 330, 334, 364, 365, 414, 491, 511, 513, 522, 530, 549.
Chodźko W. 491, 501.
Chrzanowski H. 334, 365.
Cieńkowski L. 178, 300.
Czajkowski J. 268.
Czaplicki B. 74, 94, 289, 290, 293, 325, 342, 365.
Czecz K. 234.
Cybulski N. 117, 121, 125, 141.
Cyrkler H. 236.
Cywiński J. 365.

Dalkiewicz M. 259, 280.
Danielewicz A, 307.
Daszkiewicz - Korybut 7, 20, 26, 28.
Dąbrowa - Szremowicz Z. 191, 197, 422, 476, 486, 500, 504, 512.
Dębiński B. 207, 250, 270, 279, 281.
Dmochowski J. 335, 365.
Dmochowski Z. 223, 237.
Dobrska M. 550.
Dobrzyniecki 188, 189.
Dominikiewicz M. 167, 196.
Dzierżgowski 8.
Dzięciolowski S. 321, 328.
Dunin T. 199, 202, 234.
Dyląg J. 233, 234, 238.

Fabian A. 136.
Friedberg 323, 328.

Gabriel 476, 500.
Gabryś T. 550.
Garbowski 49, 71.
Gizelt 491.
Glinka 476, 500.
Gładysz I. 490, 501.
Głuchowski 231, 238.
Grodecki 300, 321, 326, 328.
Grundzach 118.

Heryng T. 58, 72, 139, 200, 235, 236, 528, 548.
Heyman B. 39, 70, 442, 443, 449, 472, 473.

Jackowski M. 334.
Jakowski S. 22, 28.
Janicki S. 276, 282.
Janiszewski 276, 282.
Janowski B. 363.
Jaworski 330.
Jentys 330.
Jełowicki A. 510, 511, 512.
Jórski 476, 500.

Kalter M. 259, 280.
Karliński J, 205, 235, 248.
Karwowski 199.
Kin Jan 476, 500.
Kiszkel J. 230, 238, 256,
Klawe 137, 141.
Klecki K. 290.
Klecki W. 150, 151, 152, 161, 163, 164, 173, 206, 235, 366.
Kleniewska B. 477, 501.
Kłossowski Z. 341, 365.
Kohn Wacł. 307, 327.

Kosko S. 233, 238.
Kossak T. 92, 71.
Korybut - Daszkiewicz B. 7, 20, 26, 28.
Kowalski I. ks. 550.
Kosiński J. 476, 500.
Koźniewski T. 240.
Krajewski A. 294, 295, 296
Kramsztyk S. 526, 548.
Kramsztyk Z. 90, 95, 306, 326, 523.
Kraszewski W. 58, 72, 452, 464, 473.
Krokiewicz 270.
Krzywicki L. 365.
Krysiewicz 307.
Kwasieborski 476, 500.

Lang 322.
Lewkowicz X. 60.
Licznierski J. 550.
Lippoman 302, 326.
Lubliner 491, 493, 501.
Ludkiewicz Z. 336, 365.

Madsen M. 501.
Majewski S. 263, 280.
Makomaski F. 476, 500.
Malinowski M. 355.
Mańkowski H. 22, 28.
Markowski Z. 279.
Merunowicz J. 199, 234.
Milewska J. 308, 327.
Minkiewicz K. 52, 71.
Mogilnicki T. 57, 72, 539.
Munk J. 197.

Nencki L. 30, 70, 76, 80, 94, 136. 509, 548.
Nencki M. 119, 141, 143, 146, 162, 301, 302, 326, 397.
Nitkowski M. 233, 234, 238.
Nowak J. 265, 281, 326.

Orzechowski B. 461, 462, 473.
Ostromęcki J. 233, 238.
Ostrowski 297.

Panek K. 178, 196.
Piątkowski S. 246, 279.
Pietrzak K. 226, 237, 276. 282.
Podczaski 30, 70.
Potocki T. 476, 487, 500.
Prusinowski F. 45, 71.

Raczkowski 527, 548.
Raczyński 174, 201.
Reutt K. 484, 485, 500.
Rogaczewski B. 550.
Rogoziński K. 79, 94.
Rostafiński 48, 71.
Roszkowski M. 308, 327, 448.
Różycki K. 476, 500.
Rudowski Z. 336.
Rudzki A. 233, 234, 238.
Rzętkowski K. 59, 72.
Rylski 362.

Sachnowski A. 373.
Schmidt Eug. 445.
Sędziak 297, 326.
Sikorski S. 550.
Sławiński 189, 197.
Smilgiewicz I. 550.
Sokołowski A. 207, 236, 270, 281.
Srebrny Z. 297, 326.
Staniszewski B. 71.
Starzewska 365.
Stasiak D. 334.
Stefczyk 363.
Sterling S. 59, 72.
Stojanowski J. 45, 71, 231.
Swiatopelk-Zawadzki 12, 197, 311, 440, 470.
Swiszczowski T. 503, 512, 550.

Szenajch W. 73, 308, 327
Szleifstein J. 225, 237.
Szpilman J. 298, 326
Szremowicz - Dąbrowa Z. 191, 197 422, 476, 486, 500, 504. 512.
Syniewski W. 97, 116, 133, 140.

Tadrzyński M. 550.
Tomczak S. 310, 327.
Tumpowski A. 285, 324.
Turnau Lucyan 490, 501
Turski T. 192, 197.

Urbański J. 276, 282.

Wagner Tad. 372, 470.
Walentowicz A. 234.
Walkowski 294, 295.
Warczewski A. 305, 326, 490, 501.
Weber K. 521, 547.
Wesołowski W. 246.
Wieniawski A. 335, 365.
Wróblewski 37.
Wrzosek A. 79. 94.
Wulff 44, 48, 71.
Wygoda B. 550,
Wysokowicz 262, 280

Zaleski S. 138, 141.
Załęski 307.
Zawadzki J. 76, 80, 94, 509, 548.
Zawadzki-Światopelk L. 12, 197, 311, 440, 470.
Zieliński E. 208, 236.

Żeleński T. 632, 548.
Żórawski M. 200, 230, 235, 238.
Żurakowski A. 141.

SPIS RZECZY.

(cyfry oznaczają stronice).

Acarus longior et siro 195.
Acidopresamigeni 150.
Actinobacter 177, 178.
Afty, patrz pryszczyca.
Agalakcya zakaźna 65, 113, 305.
Aggresyny 11.
Aglutyniny 7, 8, 144.
Albumina 33, 34, 36, 42, 53, 57, 62, 144, 146, 160, 441, 527.
Albuminowy typ 20, 34, 35.
Amidaza 132.
Amoniak w mleku 86, 370.
Amylaza 13, 45.
Amylobacter 133, 152.
Anaero-oksydaza 16.
Analiza mleka krowiego 245, 313, 367, i nast., 397 i nast., 469.
Analiza pokarmu kobiecego 41, 447.
Anaphylaxia 11, 436.
Antilab 19, 147, 148, 377.
Antagonizm bakteryj 3, 5, 79, 124.
Anthrax, patrz wąglik.
Antytoksyny 5, 6, 9, 528.
„Araka" 138.
Aseptyka udoju 78, 81, 82, 84, 87, 89, 219, 276, 347, 360, 476, 478, 488.
Aspergillus glaucus 195.
Automaty do dojenia 83, 476. 477, 478.
Azot mleka i sera 35, 63, 441, 450, 451, 466.
Badania nabiału reforma 342, 343, 469.
Bacillus s. bacterium:
„ abortus 306, 400.
„ acidi lactici 2, 3, 102, 103 i nast., 108, 113, 124, 360.
„ acidificans 109, 115, 150.
„ acidi laevolactici 109, 114.
„ acidi paralactici 109, 114, 150.
„ acidi propionici 130, 153.
„ Adametz 109.
„ anthracis 298, 299.
„ aromaticum 104, 105.
„ botulinus 132,
„ bulgaricus 123.
„ butyricus 150, 153, 171, 301, 309, 406.
„ butyri rubri 186.
„ casei 105, 109, 110, 111, 115, 156, 157, 175, 178.
„ caucasicum 104, 105, 133.
„ coeruleus 180.
„ Chauvoei 132.
„ coli com. 2, 3, 105, 132, 150, 164, 194, 290, 301, 302, 311, 331, 397.
„ cyaneofluorescens 181.
„ cyanofuscus 181.
„ cyanogenes 179, 317.
„ Delbrucki 102, 103, 105, 109.
„ diatrypeticus 105, 194.
„ diphteriae 3, 293.
„ enteritidis sporog. 130, 406.
„ erythrogenes 185 187, 188.
„ esterificans 134.
„ ethaceticus 133.
„ fluorescens 2, 3, 116, 132, 172, 191, 310.
„ firmitatis 157.
„ Fitzianus 133.
„ foetidus 166.
„ Freudenreichii 105.
„ Friedlanderi 167.
„ Guillebeau 105, 177, 194. 303, 397.
„ gummosum 173.
„ Guntheri 103, 105, 109, 177.
„ Hessii 176.
„ janthinum 181, 182.
„ indigonaceum 180.
„ Kefir 116, 134.

„ lacticola 170.
„ lactis cidi 103, 104, 105, 108, 110, 112.
„ lactis aërogenes 3, 101, 104, 116, 166, 169, 194, 301, 302, 312, 377, 397, 406.
„ lactis albus 109.
„ lactis amari 171, 172, 194.
„ lactis longi 176.
„ lactis pituitosi 177.
„ lactis saponacei 178.
„ lactis viscosi 105, 174, 177.
„ lactopropylbutyricus 150.
„ lactorubefaciens 183, 184, 188.
„ lebenis 139.
„ limbatum 109, 112.
„ limburgensis 178.
„ Lindneri 183.
„ lividus 182.
„ luteus 188.
„ membranaceus 181.
„ mesentericus 2, 132, 150, 173, 174, 311, 377.
„ minimum mammae 303.
„ mycoides 150, 153.
„ nobilis 151, 194.
„ orthobutylicus 133.
„ pabuli acidi 103, 104, 109, 115.
„ panis fermentati 105.
„ pannificans 173.
„ pediculatum 173.
„ peptonificans 132, 311, 377.
„ perfringens 132.
„ prodigiosus 3, 116, 132, 172, 183. 185, 187, 311, 319, 377.
„ proteus vulg. 132, 150, 318, 331.
„ pyocyaneus 311, 318, 397.
„ pyogenes 116, 303, 397, 406.
„ putrificus 150, 151, 152.
„ rubescens 185, 187.
„ rubricus 187.
„ saccharobutyricus 131, 152.
„ sapolacticum 178.
„ Schafferi 194.
„ smegmatis 247, 248.
„ subtilis 2, 132, 136, 139, 150, 153, 311, 377.
„ syncyaneum 179, 317.
„ synxanthus 188.
„ tuberculosis hom 203, 211, 217, 221, 239, 243.
„ tuberculosis boum 203, 211, 215, 221, 227, 239, 241, 245, 312, 397 i nast., 526, 530.
„ typhi abd. 3, 5, 288, 289.
„ vermiforme 173.
„ violaceus 3, 181, 182.
Bakterye gazotwórcze 79, 166, 194, 490.
Bakteryj ilość 74 i nast., 392, 396, 453.
Bakterye kwasu mlekowego 96, 102, 105, 108, 116, 118, 120, 125, 128, 139, 158, 192, 361.
Bakteryj pochodzenie 74, 102.
Bakterye długiego życia 119.
Bakterye Gorini 116.
Bakterye laktobacilliny 120.
Bakterye proteolityczne 86, 132, 150, 153, 170, 171, 291, 309 i nast., 331, 361.
Bakterye sernika 145, 153.
Bakterye szkodliwe dla zdrowia 61, 166, 169, 170, 194, 199, 204, 242, 244, 254, 282, 290, 293, 294, 298, 301, 302, 303, 306, 307, 310, 312, 323, 397.
Bakteryolizyny w mleku 9, 15.
Bakteryologiczny rozbiór 392, 396 i nast., 434, 448, 452, 644.
Bakteryobójczość mleka 1 i nast., 79.
Bakterye gruźlicze 203, 211, 215 i n.
„ rzekomogruźlicze 246, 247, 301.
Bakteryoterapia 124.
Barwniki sztuczne 462, 467.
Beztlenowce 136, 150, 151, 152, 153.
Białko w maśle 53.
„ w mleku 30, 32, 33, 34, 36, 42, 57, 62, 144, 145, 146, 441, 527.
„ w serze 160, 161.
Białkowe mleko 67.
Biegunki dzieci 302, 306 i nast.
Biologiczne badanie 434 i nast.
Biorizator 530.
Błonica 292, 320.
„ cieląt 293.
Bowowakcyna 262 i nast.
Bromatologia 343.
Brud w mleku 32, 85, 303, 313 i n., 331, 388, 493, 502 i nast., 506.
Bułgarskie bakterye 123.
Bydlęcy typ gruźlicy 204, 216.
Bydło krajowe 52, 233, 234, 362, 363, 364.
Bydło gruźlicze 62, 222, 226, 239, 254 i nast., 255, 270 i nast., 360.

Caseoserum 7, 435, 436.
Cedzidła 502 i nast.
Centryfugowanie mleka 80, 81, 507 i nast.
Chemiczne utrwalanie 536 i nast.
Chimozyna 143.
Chlamydomucor casei 154, 157.
Chlorobacterium lactis 397.
Chłodniki do mleka 516 i nast.
Chłodzenie mleka 516 i nast.
„ masła 519, 521.
„ sera 520.
Cholera azyatycka 293.
Choroba Barlowa 57, 58, 525, 533.
Ciałka półksiężycowe 32.
Ciężar właśc. masła 457.
„ „ mleka 30, 369, 406 i n., 428.

Ciężar właśc. serwatki 407, 409 i n., 428.
Cieplikowa wartość 38, 59, 61.
Cladosporium butyri 116, 172.
„ herbarum 193.
Clostridium butyricum 135, 136.
„ foetidum 153.
„ licheniforme 150, 153.
Coccus lactis viscosi 176.
Colostrum 16, 23, 30, 32, 33, 41.
Cukier mleczny 30, 33, 38, 53, 62, 64, 108, 159, 168, 290, 342, 358, 442, 450, 468.
Cytrynowy kwas 40.
Czystość w oborze i mleczarni 77, 80, 81, 82, 88, 90, 93, 172, 275 319, 320 i nast., 330, 335, 347, 348, 351 i nast., 357, 359, 487 i nast., 491, 494, 496.

Dematium casei 154.
Dezynfekcya, patrz odkażanie.
Dezynsekcya 319.
Diastaza w mleku 13, 14.
Diphteria, patrz bionica.
Diplococcus lebenis 139.
„ roseus 185.
Dispora caucasica 133.
Dojenie 52, 81, 83, 87, 347, 476, 477, 488.
Dojrzewanie serów 154 i nast., 158, 159, 160.
Drożdżaki masła 190, 191.
„ mleka 116, 120, 132, 133, 139, 172, 188.
„ sera 156, 193.
Dualistyczna teorya gruźlicy 203, 204, 206.
Ductus lactiferus 22.
Dur brzuszny 283 i nast., 319 320, 488.

Endoenzymy 19.
Endoerepsyna 155, 156.
Endoproteaza 155, 310.
Endotoksyny 170, 342.
Ektotrypsyna 158.
Enteritis, patrz zapalenie jelit.
Enterococcus 150.

Fałszowanie masła 331, 355, 457.
„ mleka 60, 330 i nast., 336, 429
Fermenty mleka 12 i nast., 146, 428, 528.
Fermentacya alkoholowa 132, 136.
Fermentacya kw. mlekowego 97, 101, 104, 127, 136.
„ masłowa 130, 151.
„ propionowa 130, 153, 160.
Fermentacyjna próba 372 i nast.
Filtry do mleka 315, 391, 504 i nast.
Filtrowanie mleka 313, 316, 391, 502 i nast., 504 i nast.

Galaktaza 16, 159.
Galactococcus 303, 397.
Galakton 13, 169, 178.
Gazotwórcze bakterye 79, 166, 194, 397.
Gazy mleka 40, 169, 507.
Gioddu 138.
Glikolityczny ferment 15.
Globulina 33.
Globulino-oksydaza 17.
Gorycz mleka 170, 172.
Gotowanie mleka 57, 58, 220, 240, 241, 288, 302, 303, 350, 522 i nast.
Granulobacillus 151, 152.
Granulobacter 152, 153.
Gronkowce 116, 150, 302, 303, 397, 404.
Gruczoł mleczny 14, 16, 20, 21, 39, 45, 222, 225, 242.
Gruczołowe komórki 21.
Gruźlica gruczołów 229, 242, 274, 275.
Gruźlica kiszek 211, 269, 274, 275.
Gruźlica kliniczna 255, 259, 272, 274, 275, 360, 478.
Gruźlicze laseczniki 67, 200, 204 i nast., 215, 216, 225, 227, 239, 241, 243, 245, 312.
Gruźlica wymienia 63, 222 i nast., 271, 477, 490.
Gruźlicy rozpoznanie 225, 239, 245, 274.
Gruźlicy statystyka 200, 201, 226 i nast., 273.
Gruźliczych i perliczych laseczników tożsamość 211, 215, 216, 221, 254, 277.
Gruźliczych od perliczych bakteryj odróżnianie 204, 205, 215, 216, 247, 399.
Grzybki kefirowe 135, 136.
Gwajaki nastój 17, 370, 371.

Haemoglobinuria 305, 490.
Hemialbumoza 34.
Hemoliza 397, 403, 404, 405, 437, 439, 440.
Hemolizyny 9, 15, 439.
Hemolityczny amboceptor 440.
Homogenizacya mleka 478, 548.
Huślanka 132, 138.
Hydrogenaza 19.

Import bydła 233.
Index opsonicus 10.
Inkubacyjny okres 30, 98.

Jennerizacya 263.

Kaloryjna wartość 38, 59, 61.
Kanały mleczne 20.
Karbunkul, patrz wąglik.
Karmienie sztuczne 308, 528 i nast.
Karphococcus pituitoparus 176.
Kartoflowe bakterye 2, 3, 132, 150, 173, 174, 311, 377.

Katalaza 18, 381, 428.
Kazeaza 16, 151, 299.
Kazeina 19, 33, 34, 36, 42, 43, 137, 143, 159, 160, 376, 441, 527.
Kazeinian wapnia 36, 100.
Kazeinowa próba 376.
Kazeinowy typ 20, 34, 35.
Kefir 132, 133, 356.
Kefirowe grzybki 135.
Kefiru skład 55, 134, 136.
Kefirowe zakłady 357.
Kiślak 138.
Kiszek flora 79, 116, 120, 124, 169, 219, 290.
Kiszek gruźlica 211, 269.
Kleszcze serowe 195.
Kleszcze—źródłem zakażenia 305.
Kokosowy tłuszcz 355.
Koloidy mleka 36, 37.
Kołotucha 138.
Komplement w mleku 9, 12, 437 i n.
Konkrementy sera 194.
Konserwowanie masła 453, 519, 520.
„ mleka 369, 428, 445, 516 i nast.
Konserwy mleczne 65, 468.
Kontrola mleczarstwa 329, 337 i nast., 342, 343, 348, 359, 360, 362, 491, 492, 496.
Kooperatywa spożywcza 333, 362.
Kóz gruźlica 232, 233.
Kozie mleko 9, 11, 13, 14, 20, 31, 54, 138, 232, 233, 292.
Kropidlak zielony 2, 116, 173.
„Kropla mleka" 258, 479 i nast., 534 i nast.
Krów choroby 61, 201, 294 i n, 349.
Krowiarnie 275, 320, 321, 329, 330, 344, 351, 359, 475, 490.
Krów ocielenie 30, 182, 349, 491, 496.
Krów rasa 34, 52, 231, 232.
Krzywica 58.
Księgosusz 62, 312.
Kulki masłowe i tłuszczowe 23, 32. 33, 37, 42, 450.
Kumys 132, 136, 356.
Kumysu skład 55.
Kwaśnienie mleka 127, 138, 168, 171, 183.
Kwasowość masła 186, 355, 456.
„ mleka 30, 43, 63, 92, 97, 98, 108, 287, 293, 379, 428, 445, 527.
Kwasu masłowego bakterye 151, 152.
„ mlekowego bakterye 2, 96, 102, 105, 108, 114, 116, 118, 120, 125, 128, 139, 192.
„ propionowego bakterye 153, 160.

Labferment 19, 143, 147, 158, 168, 189, 376, 410, 527.
Lactobacillus caucasicus 116, 134.
„ conglomeratus 116.
„ Delbrucki 115, 216.
„ fragilis 116.
„ hollandicus 116.
„ longus 116.
Lactococcus lactis 109, 116.
Lactomyces caseigrana 194.
Lactoserum 6, 435, 436.
Laktacyi fizyologia 23.
Laktacyjny okres 32, 36, 41.
Laktalbumina 35, 36, 441.
Laktaza 133.
Laktobacillina 120.
Laktodensimetr 407, 408, 410, 430.
Laktoskopy optyczne 431.
Laktoza 38, 39.
Larosanowe mleko 68.
Laseczniki, patrz bakterye.
Leben raib 119, 126, 132, 138.
Lecytyna 4, 5, 58, 528.
Lekarstwa w mleku 195, 349, 491.
Lemoniada mleczna 139.
Lepkość masła 457.
Leukocyty w mleku 32, 33, 85, 303, 313 i nast., 388 i nast., 392 i n, 402, 403, 499.
Lipaza mleka 14, 15.
„ masła 190.
Ludzki typ gruźlicy 204, 217, 221, 243.

Łojowatość masła 172, 355.

„Maj", jako zakwas 138.
Maślanka 53, 54, 286, 287, 468.
Masła badanie 246, 452 i nast.
Masła bakterye szkodliwe 241, 245, 286, 287, 293, 296, 452, 453.
„ fałszowanie 331, 355, 457.
„ flora norm. 93, 116.
„ łojowatość 172.
„ mikroskopia 53, 452.
„ przemywanie 193, 489.
„ skład 53, 354, 452.
„ smak 191, 192
„ utrwalanie 463, 519, 520.
„ wadliwego skład 186, 190, 191.
„ wygniatanie 193.
Masło kozie 54, 355.
„ łojowate 172, 355.
„ zjełczałe 172, 355.
„ wadliwe 189, 190, 191 i nast., 355.
Mastitis 32, 171, 219, 242, 271, 301 i nast., 360.
Maszyny oziębiające 520, 522.
Matecznik do zakwaszania 128.
Mazun 139.
Medicamenta w mleku 195, 349, 491.
Metabioza 154, 158.
Metakazeina 310,
Metali domieszka 356, 428, 467.
Metoda Bang'a 254, 270.
Metoda Ostertag'a 255, 270, 272.
Metody uproszczone, patrz próby rynkowe.

Miast zasilanie mleczywem 337, 491, 499, 518.
Micrococcus acidi lactici 108, 112.
„ acidi paralactici 109, 114, 115.
„ casei 150, 156, 158, 171, 194.
„ flavus desidens 193.
„ Freudenreichii 175.
„ Kefersteini 182.
„ lactis 108, 171.
„ lactis acidi 109, 112.
„ luteus 188.
„ mastitidis 116.
equae 304.
„ mesenteroides 173.
„ Nocard 304.
„ peptofaciens 171.
„ roseus 185.
„ Sornthalii 194.
„ viscosus 175.
Mleczarnie spółkowe 334.
„ zbiorowe 324, 330, 334.
Mleczarni urządzenie 351, 356, 487 i nast.
Mleka badanie 245, 367 i nast.
„ ciężar 30, 369, 406 i nast., 428.
„ fałszowanie 60, 330 i nast., 349, 426, 429.
„ filtrowanie 313, 316, 391, 502 i nast., 505, 506.
„ gotowanie 57, 58, 220, 240, 288, 302, 350, 522 i nast.
„ jałowość 77, 220, 240, 288, 302, 350, 428, 468, 522 i nast.
„ mikroskopia 32, 245, 246, 392 i nast., 450.
„ objętość 24, 32, 44, 52, 451.
„ oddziaływanie 29, 30, 43, 63, 92, 97, 108, 287, 293, 379, 428.
„ ogrzewanie 80, 129, 145, 220, 240, 273, 276, 288, 350, 370, 522 i nast.
„ oziębianie 80, 129, 144, 360, 480, 493, 496, 516 i nast.
„ rozlew 481.
„ skład 29, 33, 34, 57, 61, 146, 428.
„ smak 29 i nast., 342, 526.
„ wady 165, 178, 179, 373, 375, 380.
„ wietrzenie 506, 507.
„ wygląd 29, 173, 179.
„ zapach 29, 165, 166, 185, 330, 476.
Mleko Backhaus'a 68.
„ białkowe 67.
„ błękitne 179.
„ butelkowe 353, 486, 499.
„ chorych krów 61, 218, 241, 242 244, 298, 302, 305, 306, 312.
„ dla niemowląt 56, 58, 65, 69, 120 244, 312, 525, 528 i nast.
„ Friedenthal'a 69.
„ fioletowe 181.
„ Gaertner'a 69.
„ gazowane 139, 350.
„ gorzkie 170, 172.
„ jako tkanka 1, 7, 19, 25 i nast.
Mleko kondensowane 65, 468, 548.
„ kozie 9, 11, 13, 14, 20, 31, 54, 138, 232, 292, 360.
„ krów gruźliczych 218 i n., 242, 270, 312, 488.
Lahmann'a 69.
„ larosanowe 68.
„ Loeflund'a 68.
„ musujące 139, 350.
„ mydlane 178.
„ odtłuszczone 349, 426, 429, 433.
„ owcze 139, 304, 305.
„ pęcninowe 546.
„ peptonizowane 103, 311.
„ proszkowane 66, 469.
„ rozwodnione 349, 426, 429, 433.
„ różowo-czerwone 182.
„ słone 62.
„ surowe 56, 293, 302, 323, 360, 370, 428, 525, 528, 529.
„ Szekely'ego 68.
„ śluzowate 138, 169, 173.
„ żółte 188.
Moczówka krwawa 305, 490.
Mole, moliki serowe 195, 468.
Monilia nigra 193.
Monistyczna teorya gruźlicy 207, 208, 209, 210, 221.
Much gąsienice 195.
„ tępienie 319.
Muchy — źródłem zakażenia 293, 317 i nast., 323, 353.
Mycie naczyń 357, 481 i nast., 489, 533.
Mycoderma lebenis 139.

Nabiału przewóz, sprzedaż 351, 352, 497 i nast.
Nabłonki w mleku 32.
Naczynia do mleka i kefiru 89, 293, 323, 342, 352, 357, 359, 369, 476, 479, 489, 533.
Nadwrażliwość 11, 436.
Nawóz — źródłem zakażenia 85, 88, 169, 219, 323, 490.
Nawozu odkażanie 320, 321, 490.
Niemowląt odżywianie 9, 13, 20, 56, 57, 65, 69, 218, 292, 306, 308, 312, 323, 361, 493, 528 i nast.
Niemowląt śmiertelność 306, 312.

Obornika odkażanie 320, 321.
Obory pomieszczenie 275, 320, 321, 329, 330, 344 i nast., 351, 359, 362, 475, 490.
Ocena sanitarna masła 463, 464.
„ mleka 370, 392, 402, 426, 469.
„ sera 464, 467.
Odczyn Bordet-Gengou 6, 11, 437.
„ komplementowy 11, 437.
„ mleka 29, 43, 63, 92, 97, 108 287, 293, 379, 428.

Odczyn Moro-Hamburger'a 7.
„ Umlkowa 39, 448.
Odkażanie 275, 320 i nast., 357, 369, 482, 489.
„ naczyń 482, 483.
„ nawozu 322.
„ obornika 320, 321.
„ rąk 488.
„ ścieków 321
„ skór 323.
„ studni 322.
„ szerści 323.
„ wody 322.
„ wydalin 320.
„ wymion 488.
Odmieńce 132, 150, 151, 331.
Odporność przeciw gruźlicy 260 i n, 268 i nast., 276.
Odrażanie, p. odkażanie.
Odróżnianie mleka kobiecego od krowiego 12, 35, 39, 42, 435.
„ mleka surowego 370 i nast.
Odżywka holenderska 69,
Odżywka Mering'a 68.
Ogrzewacz-oziębiacz 129.
Oidium aurantiacum 193.
Oidium Camemberti 156.
Oidium lactis 116, 128, 137, 156, 157, 172, 180, 186, 297, 311.
Okres inkubacyjny 30, 98.
Oksydaza 17, 19.
Oksygeneza 17.
Opakowanie masła i sera 192, 355, 356.
Opsoniny w mleku 9.
Ospa 360.
„ u krów 62.
Owadów tępienie 319.

Paciorkowce 113, 133, 158, 302 i nast., 397, 402, 403.
Papier pergamin. 192, 355, 356.
Parakazeina 19, 146, 160.
Paraplectrum foetidum 132, 152, 156, 311.
Pasteryzacya mleka 129, 168, 273, 276, 288, 344, 359, 360, 394, 428, 468, 522 i nast.
„ śmietanki 131, 191, 192, 350.
Pasza objętościowa 44.
„ sucha 46, 90.
„ szkodliwa 48, 49, 51, 305, 346, 359.
„ zielona 14, 44.
Paszy wybór 44, 45, 48, 170, 173, 182, 342, 346, 349, 359, 487, 494, 497.
Pęcherzyki gruczołów 21.
Pegnina 549.
Penicillium album 155, 156, 157.
a aromaticum 154.
„ camemberti 156.
„ candidum 156.
„ casei 193.
Penicillium glaucum 2, 116, 155.
„ Roqueforti 155.
Pepsyna 16, 146.
Pepton w mleku 86, 136, 291, 309 i nast. 331, 342.
Peptonizujące bakterye 86, 128, 150, 153, 156, 170, 171, 189, 291, 309 i nast., 331, 342, 361.
Perlica bydła 201.
Peroksydaza 16.
Piophila casei 195.
Pirosoma bigeminum 305.
Plan analizy sanitarnej mleka 370.
„ „ pokarmu 447.
Plectridium novum 152.
Pleśniaki w maśle 190, 191, 192, 355.
„ w serze 193, 195, 356.
Pleśniawka 297.
Pleśnica 297.
Płonica 291, 320.
Pneumobac. Friedlanderi 167.
Pobiała naczyń 342, 352.
Podłoże Boekhout i de Vriès 103.
„ Beijerinck'a 102.
„ Jensen'a 103.
„ Mac Donnel'a 103.
Podpuszczka 19, 92, 116, 143, 147, 158, 159, 168, 189, 376, 410, 527.
Pokarm kobiecy 9, 31, 32, 33, 34, 41, 42, 447.
Pokarmu badanie 41, 43, 447.
Polarimetria 442
Popiół 30, 33, 40, 43, 53, 57, 62, 63, 444, 450, 456, 466.
Popiołu skład 40.
Porus lactiferus 20.
Posocznica 312, 358, 360.
Powietrza hygiena 475.
Półksiężycowe ciałka 32
Pracownia analityczna 338, 340 i nast.
Prawodawstwo sanitarne 329, 332, 333, 343, 358, 429.
Precypitacya 35, 435.
Preparat Voltmer'a 68.
Preparaty mleczne 65.
Próba anaphylaktyczna 436.
„ fizyologiczna 40.
„ fermentacyjna 372.
„ hemolityczna 439.
„ katalazy 381.
„ kazeinowa 376.
„ kwasowości 379.
„ na tłuszcz 413 i nast.
„ oborowa 433.
„ peptonowa 309, 377.
„ precypitac. 35, 435.
„ reduktazy 385.
„ refrakcyi 411, 412.
„ rynkowa 430.
Prób pobranie 367 i nast., 398.
Proteaza bakteryjna 86, 291, 309 i nast., 342.

Proteolityczny zaczyn 16.
Proteus vulgaris 132, 150, 151, 318, 331.
Proteus Zenkeri 151.
Pryszczyca 294 i nast., 360, 490.
Przewodnictwo elektryczne 64.
Przewody mleczne 20.
Przyrząd propagicyjny 128.
Punkt wrzenia mleka 30.
„ zamarzania 30, 44, 63.
Pyobacillosis wymienia 303, 406.

Rasa krów 34, 52, 231, 232, 362.
Rąk odkażanie 320.
Reakcya Bordet Gengou 11.
„ mleka 29, 43, 63, 92, 97, 108, 287, 293, 379, 428.
Reakcya Wassermann'a 448.
„ wiązania dopełniacza 11, 437.
Reduktaza 18, 385.
Reformy metod badania 392, 393, 469.
Refraktometrya serwatki 30, 63, 65, 411, 412, 423, 428, 442, 444.
Ronienia zakaźne 306, 400, 490.
Ropa w mleku 32, 85, 303, 313 i n., 388, 392 i nast., 402, 403, 499.
Ropnica 360, 490.
Rozeta Furstenberga 22.

Saccharomyces Freudenreichi 132.
„ kefir 132, 133.
Salolaza 15, 45.
Salwarsan 300.
Sarcina canescens 188.
„ erythromyxa 183.
„ equi 188.
„ rosea 180.
Sarciny 139, 182.
Ścieków odkażanie 321.
Sekrecya mleczna 23.
Separatory 507 i nast.
Ser Emmenthal 56, 407.
„ Camembert 156, 466.
„ krajowy 61, 160.
„ Limburg 56, 466.
„ Neuchatel 56.
„ Szwajcarski 56.
„ wadliwy 193, 356, 466.
Sera badanie 159, 464 i nast.
„ bakterye szkodliwe 245, 285, 290, 293, 296, 309, 313, 356, 464, 468.
„ dojrzewanie 144, 154, 157, 158.
„ formowanie 156.
„ pękanie 193, 194, 466.
„ plamistość 193.
„ skład 55, 56, 159, 160, 464.
„ smak 160, 193, 194.
„ wartość odżywcza 61.
Seraphtyna 296.
Sernicy gąsienice 195.
Sernik 19, 33, 34, 36, 42, 43, 137, 143, 159, 160, 376, 441.
Sernika bakterye 143, 153 i nast.
Serowe owady 195, 356.
Serwatki skład 146, 296, 468.
Siara 16, 23, 30, 32, 41, 42.
Siary skład 31.
Simultan-metoda 267, 300.
Sinus lactiferus 20.
Skorup czarnogórski 138.
Skór odkażanie 323.
Śluz w mleku 138, 169, 173 i nast.
Śmietana 54, 423.
Śmietanka 30, 54, 350, 412, 423, 451.
Śmietanki odsetka 412.
Śmietanki zakażenie 287.
Soli masła oznaczanie 456.
Sphaerococcus ac. lact. 108.
Spirilium tyrogenum 194.
Spółki mleczarskie 334, 335, 340, 362, 492.
Stałe części 425 i nast., 428, 448, 450, 465.
Staphylococcus pyog. 3, 116, 150, 302, 303, 397.
Sterylizacya mleka 57, 58, 220, 240, 288, 302, 350, 428, 468, 522 i n.
Streptobacil. lacticus 108.
„ lebenis 139.
Streptoc. acidi lactici 108, 360.
„ agalactiae 113, 305.
„ casei amari 158.
„ hollandicus 105, 176.
„ lacticus 113, 116.
„ lactis 105, 113, 133.
„ mastitidis 105, 302, 402.
„ pyogenes 105 113, 116, 397, 403.
Studni odkażanie 322.
Superoksydaza 17, 19.
Surowica Maragliano 269.
„ Marmorek'a 261.
Sutki zapalenie 32, 63, 171, 219, 222, 228, 271, 301 i nast., 360, 392 i nast. 397, 398, 477, 490.
Swieżość masła 461.
Svor, p. pleśnica.
Syfilis przez mleko 41, 448, 451.
Symbioza 154, 158, 175, 180.
Szelestnica 312, 360.
Szerści odkażanie 323.
Szkarlatyna 291, 320.
Szkorbut 527.
Szkuta owcza 139.

Tauruman 265.
Temperatury wpływ 89, 91, 98, 104, 114, 309, 311, 516 i nast., 526.
Teorya Miecznikowa 116, 170.
Termofilowe miano 3, 95.
Tłuszcz 37, 52, 53, 62, 63, 342, 413, 450, 493.
Tłuszcze obce 457.
Tłuszczowe kulki 23, 37.
Tłuszczu skład 38.

Tłuszczu zawartość 23, 32, 33, 34, 342, 413 i nast., 428, 451, 454 i nast., 465, 466.
Toksyny w mleku 5, 9, 220, 303, 525, 526.
Torula 116, 120, 121, 132, 172, 191, 193.
Trypsyny zaczyn 16, 151.
Tuberkulinowa próba 229, 231, 248 i nast., 259, 270, 359.
Tuberkulosan 267.
Tuberkuloza, p. gruźlica.
Twaróg 160, 293, 356.
Tyfus brzuszny 282, 319, 320, 488.
Tyrotoksyna 194, 309.
Tyrotrix 148, 151, 154, 171, 194.

Uodpornianie przeciw gruźlicy 262, 276.
„ przeciw pryszczycy 296.
„ „ wąglikowi 300.
„ przez mleko 5, 8.
„ przez paszę 5.
Urda 132, 139.
Utrwalanie mleka 369, 445, 514 i n.
Utrwal. środków wykrycie 445.

Vibrio cholerae 294.

Wadliwość mleka 165 i nast.
Wąglik (anthrax) 297, 360.
Walka z gruźlicą 270, 275, 277.
Wapienno-magnezyowy wskaźnik 58.
Wartość odżywcza mleka 61, 330, 331.
Wietrzenie mleka 506, 507.
Wirówki 507 i nast.
Woda—źródłem zakażenia 86, 116. 191, 283, 293, 322, 323, 331, 489.
Wodowstręt 312, 360.
Wody domieszka 426, 429, 433, 453, 454, 465.
Wody odkażanie 322.
Wskaźnik przysposobny 10.
Wydajność mleka 24, 32, 44, 51, 52.
Wydalin odkażanie 320 i nast.
Wydział do spraw mlecznych 343.
Wyjaławianie mleka 522 i nast.
Wymienia choroby 32, 63, 171, 219, 222, 228, 271, 301 i nast., 360, 392, 397, 398, 490.
Wymiona gruczołowe 24.
„ mięsne 24.
Wymion budowa 21, 22.

Yaourth 119, 126, 138.
Yogourth 123, 138.

Zakwasy mleczne 124, 127, 138.
Zakwaszanie śmietanki 121, 124, 127, 137, 190, 192.
Zamarzania punkt 30, 44, 63.
Zamrażanie mleka 517, 518.
Zapalenie jelit 300.
„ wymienia 32, 63, 171, 219, 222, 228, 271, 301 i nast, 360, 392, 397, 398, 477, 490.
Zaraza płucna 312.
„ pyskowo-racicowa, p. pryszczyca.
Zasadowość mleka 43, 379.
Zasilanie miast mleczywem 337, 491, 499, 518.
Zatrucia serem 194, 309, 313.
Zatwory do butelek 486, 487.
Zgorzel sutek 304.
Ziemna dezynfekcya 320.
Zjełczenie masła 172.
Zwierząt szczepienie 245, 247, 260, 262, 276, 399.
Zymazy w mleku 132.

Żółtaczka zakaźna 360.

AKADEMIA MEDYCZNA BIBLIOTEKA W ŁODZI