

ENCYKLOPEDIA ROLNICZA

WYDAWANA STARANIEM I NAKŁADEM

MUZEUM PRZEMYSŁU I ROLNICTWA

W WARSZAWIE.

SKŁAD KOMITETU REDAKCYJNEGO:

Wł. Andrychiewicz, St. Chaniewski, Prof. Fr. Czarnomski, Maks. Dobrski, Prof. St. Dawid, Dr. Emil Godlewski, Ludwik Górski (senior), Ludwik Górski (junior), Dr. Fr. Górski, Dr. T. Jackowski, A. Janasz, Ed. Jankowski, Dr. St. Jentys, Józef Jeziorański, Dr. K. Jurkiewicz, Dr. K. Kaczkowski, A. Klobukowski, Wł. H. Korzybski, Dr. T. Kowalski, L. Hr. Krasieński, L. Kronenberg, J. T. Ks. Lubomirski, Wł. Łaszczyński, Tym. Łuniewski, J. Natanson, H. Natanson, Dr. M. Natanson, St. Okęcki, Prof. A. Okolski, G. Plewako, St. Rewieński, B. Rugiewicz, Dr. A. Sampolowski, A. Suligowski, A. Ślósarski, Al. Trylski, Br. Werner, St. Wroński.

SKŁAD DELEGACJI WYKONAWCZEJ:

Chaniewski Stanisław, Dobrski Maksymilian, Dr. Górski Franciszek, Górski Ludwik (junior), Janasz Aleksander, Jeziorański Józef, Dr. Kowalski Tadeusz, Dr. Natanson Michał, Rugiewicz Bolesław, Trylski Aleksander, Wroński Stanisław.

Tom III.

Fabr. naw. sztucz. — Handel inw. żyw.

WARSZAWA.

Drukarnia Artystyczna Saturna Sikorskiego, Nowy Świat 47.

—
1894.



C-14473/3

Дозволено Цензурою.

Варшава, 2 Марта 1894 года.



~~6563~~
~~2623~~

F.

Fabrykacya nawozów sztucznych.

W miarę przyrostu ludności zachodzi potrzeba brania pod uprawę i takich gruntów, które przedtem pozostawiano odłogiem, ponieważ nie sądzono, aby ich wydajność mogła opłacać koształożone na ich uprawę. Następnie wzięto pod plug i wyżej położone łąki i pastwiska w celu zwiększenia produkcji plonów, na które popyt stawał się coraz większym, co prowadziło za sobą podwyższenie cen produktów, a bezpośrednio zatem i wzrost ceny ziemi. Lecz ponieważ siła produkcyjna ziemi jest ograniczoną, należało zatem jąć się sposobów służących do przywrócenia roli żyzności wyczerpanej przez ciągłą uprawę. Najpowszechniejszy, do tego celu służący czynnik, nawóz stajenny, gnoj czyli obornik, jakkolwiek jakościowo stanowiący nawóz zupełny, zdolny przywrócić zwichniętą równowagę żyzności ziemi, okazał się jednak ilościowo niewystarczającym wobec wzrastających potrzeb gospodarstw intensywnie prowadzonych. Prace genialnego Liebig'a i jego następców, tak chemików, jak fizjologów, wyświectliły istotę pokarmów roślinnych i stały się dla praktyki nieocenionym nabytkiem. Nauka, niezaprzeczając znaczenia obornika, wykazała, że rolnik, chcąc przywrócić wyczerpaną żyzność ziemi i utrzymać ją na dal w równowadze przy wysokiej kulturze i intensywnym gospodarstwie, winien się starać o zasilenie jej materjami znajdującymi się stale we wszystkich zbieranych z pola plonach i w popiołach roślin. Materjy takich, jak nas przekonują rozbiory chemiczne, od lat kilkadziesiąt przez liczny zastęp badaczy dokonywane, jest kilkanaście. Na bliższą jednak uwagę rolnika zasługują tylko trzy,

mianowicie: azot, kwas fosforowy i potaż. O pozostałe rolnik nie potrzebuje się troszczyć, gdyż te zawsze się znajdują w każdym gruncie, w ilości wystarczającej na potrzeby roślin, z wyjątkiem chyba wapna, które jakkolwiek dostarczane roli w postaci związku z kwasem fosforowym jako fosforan wapna, w pewnych okolicznościach nie wystarcza i musi być wprowadzone do roli w innej postaci, jako wapno gryzące czyli wodań wapnia.

Trzy wyżej wymienione materje nie znajdują się pod ręką w dostatecznej ilości na każde zapotrzebowanie rolnika. Jakkolwiek usiłuje on przez umiejętne obchodzenie się z obornikiem uwiezić w nim ciągle ulatniający się azot przez zamienienie lotnego węglanu na nietlotny siarczan amoniaku, a przez racjonalne zmianowanie wprowadzając do uprawy rośliny obdarzone własnością przyswajania sobie azotu z niewyczerpanego źródła, jakim jest powietrze atmosferyczne, to jest grochu, wyki, koniczyny, łubinu i t. d., to jednak zachodzą wypadki, w których tym sposobem pozyskana ilość azotu jest niewystarczającą, zwłaszcza jeśli wymagania gospodarstwa a głównie targu, nakazują ograniczyć produkcję roślin gromadzących azot na korzyść takich, do których pomyslnego rozwoju niezbędne są zasoby azotu dostarczone ziemi w postaci rozmaitych nawozów.

Brak ten mogą jedynie dla rolnictwa zastąpić fabryki nawozów sztucznych, inaczej zwanych handlowemi albo pomocniczymi, gdyż głównym nawozem jest i pozostanie zawsze nawóz stajenny. Aby fabryki takie należycie odpowiadały swojemu zadaniu, powinny:

1) Wyrabiać takie tylko materje, które posiadają własności użyźniające.

2) Unikać wszelkich niepotrzebnych domieszek, nieposiadających rzeczywistej wartości, ale zwiększających tylko wagę i obciążających kosztą transportu.

3) Aby te koszty o ile możności zmniejszyć, fabryki powinny się znajdować przeważnie w pobliżu miejsca zbytu i konsumpcji, lecz przytem w miejscu, w którym w obfitości znajdują się materiały surowe służące do przerobu; ponieważ oba te warunki nader rzadko dają się zespolic, przeto fabryki winny być zakładane w miejscach posiadających dogodną komunikację zapomocą dróg żelaznych lub żeglugi parowej. Względ ten jest niesłychanie ważny: najlepszy grunt nie będzie miał dla gospodarza wartości jeżeli położony będzie w odległości od folwarku takiej, że wywożenie nań gnoju okaże się zbyt kosztownem. Najlepszy nawóz sztuczny, ale posiadający znaczną wagę i objętość, będzie dla potrzebującego go rolnika niedostępnym, jeśli go wypadnie sprowadzać z odległości setki mil wynoszącej.

4) Materiał surowy, z którego nawozy handlowe są wyrabiane powinien być jak najtańszy, a więc składać się z odpadków na żaden inny cel nieprzydatnych. Stanowi to ważną przeszkodę do upowszechnienia się fabrykacji nawozów, gdyż takie odpadki nie znoszą dalekiego przewozu. Z tego też powodu większość fabryk zajmuje się przerobem materiałów na przetwory chemiczne, mające zastosowanie w przemyśle, a materiały zdolne na nawóz otrzymują jako produkty uboczne. Ilość nawozów tą drogą otrzymanych, jako niewystarczająca na potrzeby rolnictwa uzupełnioną być może tylko drogą handlu, przez sprowadzanie ze stron odległych materiałów surowych, znajdujących się w wielkiej obfitości a ztąd tanich, lecz posiadających niezbyt wielką objętość aby z łatwością mogły być przewożone.

Ze względu jednak na dobro rolnictwa, zarówno handel jak i przemysł fabryczny w tej gałęzi muszą podlegać ścisłej kontroli, aby dostarczony towar i wyrobiony produkt były rzeczywiście tem, czem być powinny i odznaczać się żądanymi własnościami. Każdy z trzech czynników wyżej wymienionych, stanowiących istotną treść handlowych nawozów znajduje się w dostarczanych na potrzeby rolników nawozach albo w stanie łatwo rozpuszczalnym i wtedy działanie swe wywrzeć może niezwłocznie, albo w stanie trudno rozpuszczalnym, tak że działanie jego objawiać się zaczyna stopniowo po upływie krótszego lub dłuższego czasu pod wpływem wody deszczowej, kwa-

su węglanego, amoniaku i tlenu powietrza; albo wreszcie w stanie zupełnie nierozpuszczalnym, którego powyższe naturalne a darmo przychodzące czynniki przewyżczyć nie zdołają. W pierwszym wypadku materiał będzie stanowić istotny nawóz i cena jego będzie najwyższą. W drugim zdolny będzie stopniowo zamienić się na skuteczny nawóz o powolniejszym, ale dłużej trwającym działaniu co w wielu razach, przy więcej ekstensywnym kierunku gospodarstwa, ze względu na niższą cenę takiego nawozu, przedstawiać nawet będzie ekonomiczną korzyść. W trzecim nareszcie surowy materiał wymagać będzie dzielniejszych czynników wywołujących w nim reakcje chemiczne zdolne do przeprowadzenia go w stan rozpuszczalny, przez zastosowanie metod technicznego przerobu, a więc bezpośrednio dla rolnika nie będzie mieć wartości. Z tego powodu, materiały używane na nawóz sztuczny podzielić się dają na następujące grupy:

I. Nawozy azotowe.

a) Azot w stanie nierozpuszczalnym.

- 1 Resztki mięsa suszone.
- 2 Krew wysuszona.
- 3 Odpadki wełny, szmaty wełniane.
- 4 Sieró, włosie, pióra, odpadki skór, rogów, kopyt.

b) Azot w stanie rozpuszczalnym.

- 1 Siarczan amoniaku.
- 2 Azotan potażu (Saletra potażowa czyli Wschodnio-indyjska).
- 3 Azotan sody (Saletra chilijska).

II. Nawozy z kwasem fosfornym.

a) Kwas fosforny w stanie nierozpuszczalnym.

- 1 Fosforyty i koprolity.
- 2 Popiół kostny (kość palona).
- 3 Kości surowe.

b) Kwas fosforny w stanie częścią rozpuszczalnym, częścią nierozpuszczalnym.

- 1 Superfosfaty czyli nadfosforany (fosforany kwaśne) mineralne.
- 2 Nadfosforany z kości i z mialu węgla kostnego (spodium).
- 3 Zuzle T h o m a s'a.

III Nawozy zawierające azot i kwas fosforny.

- 1 Mąka kostna.
- 2 Pudretta.
- 3 Nadfosforany zawierające azot.
- 4 Surowe gatunki guana.
- 5 Guano roztworzone kwasem siarczanym.
- 6 Fosfo-guano.

IV. Nawozy zawierające kwas fosforny i potaż.

- 1 Popioły drzewne.
- 2 Popioły z torfu.
- 3 Popioły z węgla kamiennego.

V. Nawozy potażowe.

- 1 Chlorek potażu.
- 2 Siarczan potażu i magnezyi.
- 3 Azotan potażu (saletra wschodnio-indyjska).
- 4 Solo z melasy.
- 5 Węglan potażu (potaż surowy).

Związki potażowe mieszczące się w ostatniej grupie są wszystkie łatwo rozpuszczalne.

Kwas fosforny w sztucznych nawozach otrzymujemy z kości, z fosforytów i koprolitów, oraz z żuzli Thomas'a.

O składzie kości znajdzie czytelnik bliższą wiadomość w art. „Kości“, o fosforytach i koprolitach w art. „Fosforyty“. Tak zwane „żuzle Thomas'a“ otrzymują się przy wytapianiu rud żelaznych, przeważnie błotnych, zawierających zwykle fosfor, który sprawia, że tak surowiec jak i żelazo kute z takich rud otrzymane, są zbyt kruche i małą mają wartość. Wytapianie rud takich z dodatkiem wapna i magnezyi w nadmiarze, podług sposobu zastosowanego przez Gilchrist i Thomas'a sprawia, że utleniony fosfor łączy się z wapnem i magnezją i spływa na wierzch w postaci żuzli

(Schlacke, scories) które następnie mialko zmielone stanowią nawóz obecnie coraz więcej upowszechniający się w Niemczech, z powodu niskiej swej ceny i powolnego, ale przez dłuższy czas trwającego działania.

Kości otrzymujemy ze zwierząt użytych na konsumpcję, albo też ze zwierząt padłych lub zabitych, o ile te nie ulegały chorobom zakaźnym i zużytkowanie ich resztek nie jest przez przepisy sanitarno-policyjne wzbronionem. Największą ilość kości dostarczają miasta, ponieważ mieszkańcy ich więcej spożywają mięsa niż mieszkańcy wsi. Kości te jednak nie stanowią dogodnego i taniego materiału na nawóz, ponieważ daleko korzystniej dają się zużytkować na węgiel kostny niezbędny dla cukrowni, do filtrowania soków. Dopiero po kilkakrotnem użyciu i odżywianiu takiego węgla w cukrowniach (patrz Cukrownictwo) pozostają odpadki w postaci mialu z węgla kostnego czyli t. zw. *spodium*, który po większej części same cukrownie zapomocą traktowania kwasem siarczanym przerabiają na nadfosforan i sprzedają po bardzo niskich cenach, albo nawet oddają darmo okolicznym plantatorom buraków.

Węgiel kostny otrzymuje się przez spalanie kości bez przystępu powietrza. Azot zawarty w kościach ulatnia się w postaci amoniaku, tlen zaś i wodor w postaci pary wodnej. Korzystnie byłoby zwęglanie kości tak prowadzić, aby te produkta suchej destylacji nie ginęły marnie, ale mogły być użytkowane, a to przez otrzymywanie siarczanu amoniaku, oleju i smoly kostnej. Twierdzą wprawdzie że węgiel tym sposobem palony mniejszą ma wartość, lecz to nie jest stanowczo dowiedzionem, a nawet gdyby tak było w istocie, to wartość 4% azotu zawartego w kościach sowiecby wynagrodziła tę niższą jakość węgla.

Ilość fosforanu wapna w spodium zawartego nie jest jednakowa i zależy od sposobu odświeczania węgla kostnego w cukrowniach. Podajemy tu wyniki rozbiórów chemicznych spodium, dokonywanych w cukrowniach:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wody.	13.0	15.6	8.0	11.5	2.0	3.1	5.8	4.2	6.0	2.8
Materij organicznych . .	12.5	—	4.1	—	16.0	14.7	14.8	11.8	10.4	8.3
Węglanu wapna	8.9	9.2	6.0	9.1	7.2	6.8	9.5	17.3	12.0	6.4
Fosforanu wapna. . . .	54.5	63.7	60.1	75.4	62.5	52.0	65.3	56.4	51.4	40.3

Z powyższego widzimy, że zawartość fosforanu wapna w spodium waha się pomiędzy 40.3 a 75.4. Jest to wskazówką, że przy

zakupie spodium należy śledzić oznaczenia w nim fosforanu wapna i podług tego cenę normować. Znaczna też zawartość wę-

glanu wapna w miale z węgla kostnego obniża jego cenę, gdyż wymaga większych ilości kwasu siarczanego do zamienienia go na siarczan wapna (gips), który stanowi część składową zupełnie zbyteczną.

Materyału zawierającego kwas fosforny dostarczają jeszcze fabryki wyrabiające klej (osseinę) z kości świeżych. Kości surowe oblewają się rozcieńczonym kwasem solnym, który rozpuszcza fosforan wapna, pozostawiając giętką, zachowującą kształt kości masę, składającą się z kleju. Rozpuszczony fosforan wapna i magnezyi strąca się z roztworu zapomocą wapna gryzącego, następnie się suszy, a potem przez dodanie kwasu siarczanego przerabia się na nadfosforan czyli fosforan wapna kwaśny.

Kości surowe zupełnie suche, z wielką trudnością dają się utłuc lub zemleć; potrzeba je najprzód pozbawić tłuszczu, co następuje przez poddawanie ich działaniu pary pod wysokiem ciśnieniem, albo też, co nierównie jest lepiej, odtłuszczać je t. zw. metodą wyciągową (ekstrakcyjną) zapomocą bonzyny. Otrzymany temi sposobami tłuszcz z kości, wielkie znajduje zastosowanie w mydlarstwie. Kości takie t. zw. parzone, uboższe są w materye azotowe, których część zawsze podczas fabrykacyi ginie. Z tego powodu kości surowe miałyby większą wartość nawozową, lecz trudność należytego ich rozdrobnienia skłania fabrykantów do ułatwienia sobie pracy i oszczędzenia kosztów przez użycie sposobów prędzej prowadzących do celu.

Kość palona w przystępie powietrza zostaje pozbawioną wszystkich swych części organicznych i nosi nazwę kości palonej na białe albo popiołu kostnego, składającego się prawie wyłącznie z fosforanu i węglanu wapna.

Jak widzimy z powyższych opisów przygotowanie kości na nawóz wymaga specjalnych przyrządów i znacznej ilości paliwa, zatem czynność ta korzystnie może być prowadzona tylko fabrycznym sposobem. Dla rolników, mających sposobność gromadzenia kości w wielkich ilościach i chcących użyć ich na nawóz, odpowiednim będzie sposób rozdrabniania kości podany przez *Lienkowsa* z Moskwy. Sposób ten przygotowania możnaby nazwać kompostowaniem kości. Na 4000 funtów (100 pudów) kości trzeba wziąć tyleż popiołu drzewnego niewylugowanego (o zawartości około 10% węglanu potażu), 600 funtów (15 pudów) wapna niegasszonego i dostateczną ilość wody dla utrzymania masy w stanie stale wilgotnym. Kopie się dół na 8 stóp sześć.

i drugi obok niego o czwartą część większy; jeżeli grunt nie jest dość ściśły i brzegi rowów mogą się obrywać, trzeba oba doły wyłożyć deskami. Wapno gasi się na proszek i miesza z popiołem drzewnym, poczem w mniejszym dole połowa całej ilości kości warstwuje z tą mieszaniną i zwilża wodą. Zawartość dołu utrzymuje się w stanie wilgotnym przez czas długi, to jest przez kilka miesięcy i dłużej. Skoro próbka kości wyjęta ze środka dołu okaże się tak zgryzioną, że się daje w palcach na proszek rozcierać, wyjmuje się cała masa i w drugim większym sąsiednim dole warstwuje z pozostałemi 50 funtami kości i pozostawia aż do zupełnego rozkładu kości. Poczem dla osuszenia masy miesza się ją z 4000 funtów (100 pudów) suchego mialu torfowego lub suchej ziemi, dokładnie przerabia szuflami i wywozi na pole. Taki nawóz zawiera około 12% kwasu fosforowego, 2% soli potażowych i 6% materyj organicznych azotowych.

I u nas, i w Cesarstwie użycie kości na nawóz mało jest upowszechnione. Zaznaczyliśmy już wyżej, że główną tego przyczyną jest użycie węgla kostnego na potrzeby cukrowni, co sprawia, że kości dla rolnika byłyby nawozem zbyt kosztownym. Ztąd i wywóz kości z Rosyi zagranicę odbywa się w znacznych rozmiarach. Wywóz ten wynosił:

W la- tach	mąki kostnej	węgla kost- nego	kości suro- wych
	p u d ó w	p u d ó w	
1882	872,363	607,751	628,860
1883	802,079	765,743	471,341
1884	970,000	659,833	503,859
1885	967,863	509,899	301,235
1886	1,006,771	486,528	389,715
1887	1,639,532	590,215	264,456
1888	1,369,605	373,404	181,005
1889	1,729,426	251,051	185,169

Z powyższej tabelki widać, że wywóz mąki kostnej od roku 1882 podwoił się; natomiast wywóz węgla kostnego i kości surowych uległ zmniejszeniu.

Kości surowe (obłożone cłem) wywożone są przeważnie do Anglii i Niemiec; połowa całej ilości węgla kostnego idzie do Niemiec, druga zaś do Austro-Węgier, Francyi, Anglii, Belgii, Holandyi, w części do Szwecyi i Włoch; mąka kostna głównie ($\frac{1}{2}$ do $\frac{2}{3}$ całej ilości) do Niemiec, reszta do Szwecyi, Austro-Węgier, Anglii, Finlandyi, Danii i Holandyi.

Drugiem bardzo obfitem źródłem kwasu fosforowego są minerały znane pod nazwą

apatytów, koprolitów i fosforytów. W te ostatnie szczególnie obfitują środkowe gubernio Cesarstwa, mianowicie: Kurska, Woroneżska, Riazańska i inne, a między temi i Podolska. Zawartość kwasu fosforowego w tych fosforytach wynosi od 18 do 28%. Do najbogatszych zaliczają się fosforyty podolskie, lecz z powodu krystalicznej swej budowy, pomimo zmielenia na bardzo mialki proszek, nie łatwo ulegają rozkładowi i nie pierwej mogą być użyte na nawóz, aż dopiero po przerobieniu ich na nadfosforany, zapomocą traktowania ich kwasem siarczanym. W praktycznem zastosowaniu próby robione z mąką fosforytową rozmaitego pochodzenia (fosforyty riazańskie, z fabryki Kułomzina i podolskie) w Bukowie (gub. Smoleńska pow. Dorohobuzski) dały

najlepsze rezultaty pod względem wysokości plonów przy użyciu mąki fosforytowej Kułomzińskiej i Riazańskiej, najgorsze zaś z mąką z fosforytów podolskich. Mąka ta leżąc na składzie w workach w miejscu wilgotnem, bynajmniej worków tych nie uszkodziła, tak że były zdadne do dalszego użytku, gdy tymczasem w tymże składzie worki zawierające mąkę z riazańskich i kurskich fosforytów, zostały zupełnie zniszczone wskutek fermentacji i powolnego rozkładu mąki.

Pomimo to pokłady podolskich fosforytów są przedmiotem dość czynnej eksploatacji. Tak np. podług sprawozdania zawiadującego południowo-zachodnim okręgiem górniczym, inżyniera L. Dolńskiego wydobyto w r. 1890.

Powiat	miejsowość	przedsiębiorca	pudów	ilość robotników
Uszycki	wieś Hryhorowka	Paweł Isajewicz	3,600	180
	" Dżurdzówka, Chlebowka	Salomon Buber	175,800	520
	" Kornaczówka	Szloma Helman	7,500	210
Latyczowski	" Werbka murowana i Kru-			
	toborodynce	Danciger	84,000	320
	" Zinkow	Nuchim Grombach	30,000	240
	" Sutkowce, Lisówka i Kowalicha	Hryhor Wroński	3,600	10
Proskurowski	" Bondarowka	A. Drescher	63,538	280
Mohylowski	" Ladawa, Nagorna i Lipczany	Iwan Juszcuk	12,750	220
	" Żwan	Jankiel Saletrzannik	6,000	130

Wogóle w roku sprawozdawczym, włączając roboty prowadzone na mniejszą skalę, wydobyto fosforytów przeszło 600,000 pudów. Surowy ten materiał po większej części wywożony zostaje do Austro-Węgier dla dalszej przeróbki na fosforan wapna kwaśny. Od dnia 1 lipca 1891 r. ustanowiono na ten materiał cło wywozowe w wysokości po 5 kop. w złocie od puda.

Wywóz za granicę podolskich fosforytów tak się przedstawia:

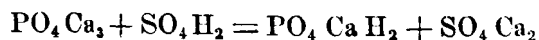
w roku 1884	wywieziono	470,073	pudów
" 1885	"	766,013	"
" 1886	"	675,505	"
" 1887	"	468,784	"
" 1888	"	446,518	"
" 1889	"	521,126	"

Materiał z którego fabryki nawozów czerpią kwas fosforowy stanowią, oprócz dopiero co wymienionych fosforytów w ogromnych ilościach znajdujących się w Rosyi,

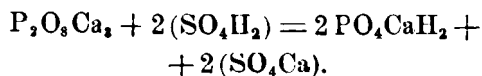
jeszcze guano (surowe), t. zw. koprolity, apatyty (w Kanadzie) w Nassauskiem nad rzeką Lahn, w Hiszpanii w Estremadurze i w wielu innych miejscach; wartość ich nawozową stanowi zawartość rozpuszczalnego kwasu fosforowego, gdyż podług tego mogą być albo wprost na nawóz użyte i działanie ich niezwłocznie się objawia, albo to następuje po upływie pewnego, dłuższego lub krótszego czasu wskutek wpływu wilgoci gruntowej nasyconej kwasem węglanym, albo wreszcie nierozpuszczalny, t. zw. trójjasadowy fosforan wapna musi być zamieniony na jednozasadowy, zapomocą działania silnego kwasu, np. siarczanego, jako najtańszego.

Chemiczna reakcja występująca przy przetwarzaniu czystego fosforanu wapna jaki się znajduje w kościach i w niektórych fosforytach, jest dosyć prosta: jeśli zmieszamy 1 równoważnik trójjasadowego fosforanu wapna ($\text{PO}_4 \text{Ca}_3$) z 2 równoważnikami kwasu siarczanego ($\text{SO}_4 \text{H}_2$) otrzymamy kwaśny, a więc rozpuszczalny fosforan wa-

pna i siarczan wapna czyli gips, jak to wi-
dać z następujących równań:



albo używając formuły cząsteczkowej:



Kwas siarczany nie używa się nigdy czy-
sty, ale taki, jaki się w handlu znajduje,
t. zw. surowy, w rozmaitym stopniu stęż-
nia, np. 60°, 50° i 40° B.; zależy to od wa-
runków miejscowych i od ceny handlowej.

Surowy fosforan (mąka kostna, mąka fo-
sforytowa, spodium i t. d.) w odpowiednio
urządzonych płytkich dołach skrapia się
kwasem siarczanym i starannie łopatom
przerabia. Podczas tej czynności tempera-
tura mieszaniny znacznie się podnosi, wil-
gość się ulatnia, a dwutlenek węgla (kwas
węglany) mocno się burzy. Po dokładnem
przemieszaniu, jeszcze gorąca masa wyrzu-
ca się z dołu i składa pod szopą gdzie po
kilkunastu dniach wysycha, tak że się ła-
two rozsypuje i może być w worki pako-
wana. Szybkie to schnięcie następuje pod
działaniem bezwodnego gipsu, który chci-
wie pochłania i wiąże wilgoć.

Należy się wystrzegać używania zbyt stę-
żonego kwasu siarczanego (nad 60 B.) gdyż
wtedy działanie jego jest zbyt gwałtowne:
otrzymany nadfosforan jest zbyt twardy, nie
łatwo daje się proszkować, prócz tego za-
wiera dużo wilgotnych bryłek, powstają-
cych wskutek zbyt szybkiego tworzenia się
gipsu, który otacza nieroztworzony jeszcze
fosforan, co całą masę czyni niejednolitą.
Słabszy kwas, to jest więcej zawierający
wody, działa powolniej i nie powoduje po-
wyższych niedogodności, przytem jest zna-
cznie tańszy. Jedynie tylko spodium z wę-
gla kostnego wymaga kwasu więcej stężo-
nego z powodu wielkiej swojej siły pochła-
niającej. Trudniejsze jest przerabianie na
kwaśne fosforany, czyli t. zw. roztwarzanie
niektórych gatunków guana. Guano „Ba-
ker“ traktowane kwasem siarczanym pozo-
staje zawsze nieco wilgotnem, guano „Me-
jillones“, zaś tyle w tym stanie posiada wil-
goci, że przedstawia mażącą się masę; przy-
czyną tego zdaje się być zawartość magne-
zyi w surowym guanie.

Dr. P i e p e r w Hamburgu zaleca nastę-
pujący sposób postępowania: guano prze-
znaczone do roztworzenia powinno być jak
najmiej sproszkowane i przesiane przez
gęste sito z otworami o 1 milim. średnicy;

kwas siarczany nie powinien być więcej
stężony nad 50° B. Ilość potrzebnego kwa-
su siarczanego wynosi od 80 do 85 funtów
na 100 funtów surowego guana. Cała ilość
kwasu wlewa się do dołu, a wtedy wysypuje
się stopniowo najprzód połowa ilości guana,
następnie druga, ciągle mieszając; przerwy
te w nasypywaniu potrzebne są dla tego,
aby robotnicy mieli czas dokładnie masę
przerobić. Po wysypaniu do dołu $\frac{3}{4}$ całko-
witej ilości guana masa staje się gęstą i tru-
dną do przerabiania; wtedy należy ją pozo-
stawić w spoczynku i na wierzchu nasypać
 $\frac{1}{10}$ całej ilości surowego guana, którą na
ten cel się zachowuje. Cała masa posiada
wtedy temperaturę 80° C. wskutek energicz-
nie się odbywających reakcyj chemi-
cznych, a przez cienką, zewnętrzną powłokę
na ostatku nasypanego guana wydoby-
wa się para wodna. Masa po ostygnięciu
i przerobieniu przedstawia nadfosforan su-
chy i mialki, bez bryłek.

Najbardziej ujemną stronę nadfosfora-
nów wyrabianych z niektórych gatunków
fosforytów, jak z nassauskich (nad rzeką
Lahn) z francuzkich z Beauval i podolskich,
stanowi ich własność *cofania się*, czyli jak
chcą niektórzy *uwstecznienia*, to jest że za-
warty w nich rozpuszczalny kwas fosforowy
w pewnej części znowu staje się nieroz-
puszczalnym po upływie krótszego lub
dłuższego czasu. Nadfosforan zawierający
na świeżo 10 do 12% rozpuszczalnego kwa-
su fosforowego, już po kilku miesiącach albo
nawet tygodniach zawiera go tylko 3 do 7%.
Pozostała zaś ilość kwasu fosforowego staje
się napowrót nierozpuszczalną. Przyczyny
tego należy szukać w obecności w surowych
fosforytach tlenku żelaza, w związkach
kwasu krzemnego rozkładających się pod
wpływem kwasów, albo też w zawartości
glinki. Związki te ulegając stopniowo dzia-
łaniu kwaśnego fosforanu wapna, zamie-
niają się na zasadowe fosforany żelaza
i wapna.

Okoliczność ta wcale niepożądana tak
dla fabrykanta, jako obniżająca wartość jo-
go wyrobu i narażająca go na nieproduk-
cyjne koszty, jak i dla rolnika, jako niwe-
cząca skuteczność nabywanych przez niego
kosztownych nawozów, zmusiła fabrykan-
tów i chemików do szukania zaradczych na
to środków; do takich między innemi nało-
ży ługowanie świeżo otrzymanego nadfosfo-
ranu zapomocą małej ilości wody, albo
przez traktowanie surowych fosforytów bar-
dzo rozcieńczonym (5 procentowym) kwa-
sem siarczanym, następnie przez stężenie
tak otrzymanego roztworu kwasu fosforne-
go i napawanie nim torfu, trocin i t. p. Wy-

rób w takiej postaci zawiera do 30% rozpuszczalnego kwasu fosforowego.

Obecnie ten sposób o tyle uległ zmianie, że przygotowuje się nie roztwór *kwaśnego fosforanu wapna*, ale roztwór *czystego kwasu fosforowego*, do czego się bierze o połowę większą ilość kwasu siarczanego. Miészając tak otrzymany roztwór kwasu fosforowego z łatwo dającymi się rozтворzyć fosforanami, jako to: węglem kostnym, kością na biało paloną czyli t. zw. popiołem kostnym lub guanem otrzymuje się bardzo czysty i wysoko procentowy nadfosforan.

Próbowano też w celu zapobieżenia cofaniu się rozpuszczalności kwasu fosforowego w nadfosforanach, używać kwasu siarczanego w nadmiarze, aby rozkładające stopniowe działanie kwasu fosforowego w nadfosforanie na związki żelaza i glinu, zastąpić takimże działaniem kwasu siarczanego już podczas fabrykacji. Pomysł ten okazał się trafny, niemniej przeto skutek nie odpowiadał oczekiwaniom, ponieważ otrzymywano masę mazistą, nie dającą się sproszkować i równo na roli rozdzielić.

Wiele jednak znajduje się takich fosforanów, w których kwas fosforowy przy zwykłych warunkach w wodzie nierozpuszczal-

ny, rozpuszcza się jednak częściowo i stopniowo w wilgoci gruntowej, nasyconej dwutlenkiem węgla (kwasem węglanym). Zrodziła się zatem myśl używania na nawóz mialko sproszkowanych takich surowych fosforanów, zamiast przerobionych już na fosforany kwaśne, których wartość nie zawsze odpowiada wyłożonym kosztom, tak przez fabrykanta, jak i przez nabywającego taki nawóz rolnika. Pod tym względem restrykować tylko mogą miejscowe gospodarcze warunki, mianowicie czy korzystniej będzie użyć mniejszą ilość nawozu kosztowniejszego, ale szybko działającego, czy też podwojną ilość nawozu wprawdzie tańszego, ale objawiającego swe działanie dopiero po dłuższym przeciągu czasu.

Dla przeważnej większości naszych gospodarstw, drugi ten sposób będzie pewniejszy i korzystniejszy, jeśli zważymy, że pomiędzy rolą a laboratoryum zachodzą ważne różnice i że najlepszy nawóz nie okaże spodziewanego skutku jeśli z powodu np. suszy nie będzie się mógł w wilgoci gruntowej rozpuścić i być przez korzenie uprawnych roślin wessanym.

Następująca tablica przedstawia nam stopień rozpuszczalności niektórych fosforanów.

	Kw. fosf. roz- puszczalny	Kw. fosf. roz- puszcz. w wil- goci gruntowej	Kw. fosf. nieroz- puszczalny
	%	%	%
Fosforany w surowym guanie.	—	—	30—37
Koprolity.	—	—	27
Fosforyty	—	—	29
Apatyt z kanady	—	—	37,5—41
Fosforyt nassauski (nad rzeką Lahn)	—	—	11,5—32
Nadfosforan z guana „Baker“	18,3—19,1	—	0—1
„ „ „Mejillones“	19,3—19,8	—	0—1
„ z fosforytu z Estremadury	14,4—16,4	—	0—1
„ z węgla kostnego	12,7—13,4	—	0—1
„ z fosforytów nassauskich.	4—13	2—5	1—2
Fosforan z hut w Kladno (Czechy)	—	29,3—33,9	—
Żuzle Thomas'a	—	17—20	—

Nawozy azotowe. Materiałem, dostarczającym związków azotowych, zdającym na użytek w rolnictwie jako nawóz, są przede wszystkim rozmaite zwierzęce odpadki nie służące już do innego użytku. Tu należą krow, mięso zwierząt padłych lub niejadalnych, kawałki skóry, rogi, kopyta, racice, sierć, włosie, odpadki wełny, stare szmaty wełniane i t. d. Wszystkie to jednak odpadki w każdym pojedyńczym gospodarstwie znajdują się w zbyt małej ilości i dla tego

są lekceważone, tam zaś gdzie się gromadzą w wielkich miastach i osadach fabrycznych stanowią niedogodność zagrażającą zdrowotności mieszkańców i ztąd muszą być co najprędzej usuwane; nie ulega zaprzeczeniu, iż dzieje się to w sposób nie zawsze racjonalny, przez zagrzebanie w ziemi lub spalanie. W pierwszym wypadku rozkład ich zanieczyszcza wody zaskórne, w drugim są one zupełnie dla rolnictwa stracone ponieważ giną bez użytku. Przerabianie

zaś ich na materye nie przedstawiające niebezpieczeństwa pod względem zdrowotnym, a mające istotną wartość dla rolnictwa, wymaga specyjalnych przyrządów i znacznej ilości opału, co podnosi bardzo kosztą otrzymywanych produktów i użycie ich czyni niemożliwym pod względem ekonomicznym przynajmniej dla zwykłych gospodarstw rolnych. W ogrodownictwie, w chmielnicach i w winnicach nawozy takie prędzej znaleźć mogą zastosowanie i dla tego należy choć pokrótce wspomnieć o sposobach ich przygotowywania.

Krew. Świeżo wytoczona z żyły krew wkrótce krzepnie i dzieli się na dwie części: stałą, zwaną skrzepem krwi i ciekłą, noszącą nazwę surowicy.

W przybliżeniu 1000 części świeżej krwi zawierają 796 części wody i 204 części stałych; te ostatnie składają się: ze 191 części materij azotowych (fibryna, białko, globulina i t. d.) z 2 części tłuszczu, z 3 części materij wyciągowych, z 8 części materij mineralnych jako to chlorku potasu, chlorku sodu (sól kuchenna) kwasu fosforowego, wapna, magnezyi i innych.

Przy przerabianiu krwi chodzi przede wszystkim o wydalenie z niej wody. Odbywa się to zapomocą odparowywania skrzepu; odparowywana masa nie jest jeszcze zupełnie pozbawioną wody; chcąc ją zamienić na właściwą mąkę z krwi stanowiącą materiał nawozowy, należy ją wysuszyć w stosownie urządzonych suszarniach, ogrzewanych zapomocą pary. Po wysuszeniu masa miele się na mialki proszek i w takim stanie stanowi materiał nawozowy zawierający 14—15% azotu i 7 do 8% popiołów. Ze 100 części świeżej krwi otrzymuje się około 20 części mąki.

Dla uniknienia kosztów opału dodają do świeżej krwi 1.5 do 3% świeżo wypalonego wapna, wskutek czego krew krzepnie, nie łatwo ulega rozkładowi i po wysuszeniu na powietrzu przedstawia mialki, ciemno-brunatny proszek.

Mięso padłych zwierząt poddaje się najprzód gotowaniu zapomocą pary, gromadzący się na powierzchni cieczy tłuszcz zbiera się i znajduje zastosowanie w fabrykach mydła i smarów. Wygotowane mięso suszy się podobnie jak krew i zmiela się na mąkę. Mąka ta składem swoim podobna jest do mąki z krwi i zawiera około 14.5% azotu i 5 do 7% popiołów.

Róg. Rogi, kopyta i racice używają się jak wiadomo w fabrykach grzebieni, guzików i innych tym podobnych wyrobów; powstające przy tem odpadki w postaci wiórów i opilków, stanowią materiał suro-

wy, który się przerabia na mąkę zapomocą parowania lub prażenia w przyrządach zwanych *digestorami*. Otrzymana masa jest elastyczną nakształt kauczuku, a po wysuszeniu daje się rozetrzeć na proszek, zawierający 13 do 15% azotu. Tak samo postępuje się i z innymi rogowatemi materjami jak pióra, sierć, włosie, odpadki przy przerobie wełny i szmat wełnianych, obrzynków skór surowych i wyprawnych. Wszystkie to odpadki i zużyte części są bardzo zanieczyszczone kurzem, piaskiem, wapnem i t. d., co wartość ich nawozową znacznie obniża. Używanie ich zaś na nawóz w stanie surowym nie zasługuje na polecenie, ponieważ nie mogą być dostatecznie rozdrobione, a rozkład ich następuje nader powoli.

Bez porównania ważniejszym dla rolnika źródłem azotu są sole amoniakalne, a w szczególności siarczan amoniaku otrzymywany jako produkt uboczny przy suchej destylacji materij zawierających związki azotowe w swym składzie, a służące do innych technicznych celów. Na pierwszym miejscu postawić należy węgiel kamienny, z którego się wydobywa gaz oświetlający, mający tak szeroko w miastach i większych fabrykach zastosowanie. Chociażby nawet oświetlenie zapomocą elektryczności upowszechniło się tak dalece, że wyrugowałoby zupełnie z użycia gaz oświetlający, wydobywany przez suchą destylację węgla kamiennego, to i tak konieczność używania koksu tam, gdzie surowy węgiel kamienny nie może być użyty, jak w wielu gałęziach hutnictwa i metalurgii, zawsze da możliwość otrzymywania jako ubocznego produktu siarczanu amoniaku, znajdującego tak ważne zastosowanie w rolnictwie.

Sposób otrzymywania siarczanu amoniaku jest następujący: przy suchej destylacji węgla kamiennego, azot w nim zawarty, w postaci węglanu amoniaku, przechodzi jako destylat razem z gazem oświetlającym i wydzielony z niego zostaje zapomocą płukania wodą.

Woda nasycona związkami amoniakalnemi i nosząca nazwę wody gazowej, zawiera w roztworze węglan amoniaku, siarki i cyanki amonu, chlorek amonu (salmiak) i siarczan amoniaku. Przez ogrzewanie tej wody z dodatkiem wapna amoniak się wydziela w postaci gazu, a za dodaniem kwasu siarczanego zamienia się na siarczan amoniaku, który wreszcie otrzymuje się z wodnego roztworu zapomocą odparowywania i krystalizowania.

Ważniejszym jednak środkiem nawozowym jest saletra, czyli właściwie kwas azotny w związku swoim z alkalicznemi zasa-

dami jako to potażem i sodą. Ponieważ dzisiejsza nauka przyjmuje, że kwas azotny stanowi właśnie tę postać, w jakiej azot zostaje pobrany przez rośliny, przeto najdzielniejszymi azotowemi nawozami są azotany, zwłaszcza azotan potażu, który pod nazwą saletry wschodnio-indyjskiej, albo po prostu saletry, znajduje się w handlu. Lecz wysoka jego cena i użycie go do wielu celów technicznych, z których najpierwsze miejsce zajmuje wyrób prochu strzelniczego, czynią niemożliwym użycie go wprost na nawóz. Miejsce jego zastępuje *azotan sody*, czyli t. zw. *saletra chilijska* tworząca ogromne pokłady na wybrzeżach Chili i Peru, z kąd w wielkich ilościach bywa sprowadzana do Europy. Sól surowa, tak jak z kopalni bywa wydobywana, pod miejscową nazwą *caliche* albo *terra salitrosa*, nie jest czystym azotanem sody, ale mieszaniną tej soli z azotanem potażu, chlorkiem sodu (solą kuchenną) chlorkiem jodu i bromu, oraz siarczanami alkalicznymi, zanieczyszczoną jeszcze domieszką piasku i gliny. W przecięciu zawiera ona zaledwie 20—25% saletry. Dla otrzymania z niej produktu handlowego, ogrzewa się ją w kotłach żelaznych z ługiem pozostałym z wykrystalizowania saletry. Otrzymany roztwór poddaje się kryształizacyi, a wydzielone kryształy suszą się na słońcu.

Przywóz saletry chilijskiej do Europy stale wzrasta. Podług *Henneberga* do jednego tylko Hamburga przywieziono:

W roku	Centnarów
1866	114,028
1867	145,508
1868	141,177
1869	166,677
1870	207,403
1871	605,505
1872	980,906

Podług *C. Zimmermanna* przywieziono do Niemiec:

W roku	Centnarów
1878	1,338,000
1879	1,385,000
1880	995,000
1881	1,868,000
1882	2,587,000
1883	3,800,000
1884	4,420,000
1885	2,469,000
1886	2,240,000
1887	2,420,000

Nawozy potażowe. Związki potażu w postaci węglanu potażu znajdują się stale w popiołach roślin i nadają im znaną, lekko alkaliczną reakcyę. Własność ta popiołów roślinnych znaną już była w odległej starożytności; już *Arystoteles* podaje przepisy postępowania przy otrzymywaniu surowego potażu z popiołów drzewnych; sposoby te postępowania prawie w niczem się nie różnią od obecnie używanych i polegają na wylugowaniu popiołów wodą, odparowaniu roztworu i kalcynowaniu otrzymanej soli.

Jakkolwiek potaż stanowi niezbędną część składową mineralnych pokarmów roślinnych, to jednak otrzymywanie go tą drogą z wyłącznem przeznaczeniem na nawóz byłoby zbyt kosztownem, a pod względem ekonomicznym, prawdziwym nonsensem, ponieważ zawartość popiołów w roślinach jest stosunkowo małą, a węglan potażu stanowi niewielką część tychże. Podług rozbiórów *Kerla* 1000 części niżej podanych roślin dają węglanu potażu:

Drewno jodłowe	0.45
„ topolowe	0.75
„ bukowe	1.45
„ dębowe	1.53
„ wierzbowe	2.85
„ wiązowe	3.90
Słoma pszena	3.90
Oset	5.00
Winna latorośl	5.50
Słoma jęczmienna	5.80
Paprocie	6.26
Sity (<i>juncus</i>)	7.22
Łodygi kukurydzy	17.50
„ słonecznika	20.00
Złocieniec (<i>chrysanthemum</i>)	25.00
Pokrzywa	25.03
Piołun	73.00
Kokorycz (<i>fumaria</i>)	79.00

Palenie zatem lasów jedynie w celu otrzymania popiołu na wyrób z niego potażu jest poprostu ekonomiczną niedorzecznością i w najwyższym stopniu rabunkowem gospodarstwem, chociaż przykłady takiego postępowania zdarzały się i u nas jeszcze przed kilkudziesięciu laty, a w północnej Ameryce i w Rosyi, w okolicach w których drzewo jest bez wartości, trwają i po dziś dzień. Potaż jednak w ten sposób otrzymywany nie może służyć na potrzeby rolnictwa, gdyż korzystniejsze zastosowanie znajduje w technicznym przemyśle. Popioły otrzymywane z chwastów i odpadków roślinnych znajdują się w zbyt szczupłej ilości, aby mogły stanowić zasługujący na

wzmiankę materiał do fabrykacji handlowego nawozu. Jedyne z nich użycie polega na wyrabianiu kompostu na potrzeby tego gospodarstwa, w którym chwasty te i odpadki dadzą się nagromadzić w większej ilości.

Starano się zużytkować na potrzeby rolnictwa związki potażowe znajdujące się w niektórych minerałach, jak w feldspacie potażowym, zawierającym do 16.59% potażu i w skałach jak granit, porfir i t. d., w których się ten minerał znajduje, chociaż w stanie nierozpuszczalnym. Według wskazówek F u c h s a miało sproszkowany minerał prażono z dodatkiem gryzącego wapna, otrzymując przez to wskutek rozkładu potaż gryzący, a więc rozpuszczalny. Lecz i tutaj koszty były wysokie, aby rolnictwo mogło ztąd odnieść korzyści. Dodajemy, że o znaczeniu mineralnych pokarmów dla roślin miano wówczas bardzo niejasne pojęcie.

Sposób ten jednak został zupełnie zaniechany z odkryciem pokładów soli w Stassfurcie (pod Magdeburgiem). Rząd pruski, mając na widoku że krajowe saliny mogą dostarczyć zaledwie trzecią część potrzebnej dla ludności soli kuchennej, zarządził energiczne poszukiwania jej pokładów. W roku 1839 otwarto w Stassfurcie pierwszy szyb w nadziei otrzymania zdatnej do warzenia solanki, albo może nawet soli kamiennej. W czerwcu 1843 roku dobrano się do pokładu soli, a w r. 1851 przewiercono już ten pokład na 325 metrów głębokości, pomimo to nie osiągnięto podkładu. Głębokość otworu świdrowego wynosiła 581 metrów.

Pierwsza solanka otrzymana w r. 1843 posiadała ciężar właściwy 1,205; można było przeto uważać ją za nasyconą i oczekiwać wydajności 27% soli. Chemiczny atoli rozbiór wykazał tylko 16% soli kuchennej, a 13% chlorku magnezyi; solanka okazała się zatem niezdatną do wydobywania z niej soli kuchennej. W miarę pogłębiania otworów świdrowych ciężar właściwy solanki ciągle wzrastał tak, że przy głębokości 425 metrów wynosił już 1.3. Rozbiór tej solanki wykazał skład jej następujący:

siarczanu magnezyi	4.01%
chlorku magnu	19.43%
„ potasu	2.24%
„ sodu (soli kuchennej)	5.62%
czyli razem 31.29% soli.	

Niepowodzenie to przy poszukiwaniu soli kuchennej mogłoby stać się przyczyną zupełnego zaniechania robót, gdyby nie stanowcze twierdzenie profes. M a r c h a n d

z Lipska, że pokład soli kamiennej (kuchennej) jest zupełnie czysty, a znaczna procentowość soli magnezyi w solance pochodzi prawdopodobnie z warstw wyżej położonych. Wskutek tego prowadzono dalej roboty, tak w Stassfurcie, jak i w sąsiednim księstwie Anhalt i w r. 1858 odkryto potężny pokład zupełnie czystej soli kamiennej, grubości przeszło 300 metrów. Wkrótce jednak przekonano się, że bogactwo kopalni polega nie na samej tylko soli kuchennej, lecz że inne sole, nasycające solankę, składają się w znacznej części z chlorku potasu. Z początku nie wiedziano co z tą solą robić i uprzętała ją jako rzecz nieużyteczną; ztąd jej nazwa „sól odrzucona“ (*Abraumsalz*). Dopiero gdy się przekonano o wartości nawozowej tej soli, kopalnie Stassfurtskie stały się głośnie jak niewyczerpane źródło nawozów potażowych.

Nie tak szczęśliwymi były kopalnie w Kaluszu (w Galicyi wschodniej), pomimo swego bogactwa w chlorek potasu przy nieobecności magnezyi, czem się korzystnie wyróżniają od kopalni w Stassfurcie. Pomimo to eksploatacja ich, niedołężnie od początku prowadzona, została obecnie zaniechana, a skarby te spoczywają tymczasem martwe w łonie ziemi, zanim je umiejętna ręka do życia powoła.

Surowa sól potasowa wydobywana w kopalniach Stassfurtskich zawiera następujące materiały:

Karnallit stanowiący przeważnie masę surowej soli. W składzie swym zawiera:

chlorku potasu	24.27%	} jako zanieczyszczenie.
„ magnu	31.46%	
„ wapnia	2.62%	
„ sodu	5.10%	
siarczanu wapna	0.84%	
tlenku żelaza	0.14%	
wody	35.57%	

Sylwin jest produktem naturalnego rozkładu karnallitu i składa się z czystego chlorku potasu; zawiera jednak często domieszkę soli kuchennej; w skład jego wchodzi: 47.58% chloru i 52.42% potasu. Sole potasowe w Kaluszu składają się przeważnie z sylwinu.

Kainit znajduje się w kopalni anhaltskiej w Leopoldshall i w Neu-Stassfurt w wielkich masach, rzadziej na terytorium pruskim; w Kaluszu znaleziono pokład tego minerału w bardzo czystym stanie, grubości przeszło 25 metrów. Skład jego jest następujący:

Siarczanu potażu	32.12	} 54,99
„ magnezyi. . . .	22.87	
Chlorku magnu	16.95	
Wody	17.37	

Zanieczyszczenia:

Soli kuchennej	9.70
Części nierozpuszczalnych . .	0.22

Schoenit, czyli siarczan potażu i magnezyi, powstał przez wypłukanie z kainitu chlorku magnu, lecz egzystencja jego, jako oddzielnego minerału nie została jeszcze dostatecznie stwierdzoną.

Polyhalit trafia się w cienkich żyłach grubości 26 do 33 milimetrów pomiędzy warstwami soli kuchennej. Zawiera w swym składzie:

Siarczanu potażu	27.90
„ magnezyi. . . .	19.76
„ wapna	42.64
Soli kuchennej.	3.49
Wody	5.75

Inne minerały towarzyszące powyższym w kopalniach w Stassfurcie i w Leopoldshall, ale niezawierające w składzie swoim związków potażowych, są następujące: sól kuchenna, *tachhydrit* (jako łatwo rozpuszczająca się mieszanina chlorku wapnia i chlorku magnu, *kieseryt* (składający się z 87.1% siarczanu magnezyi i 12.9% wody) służący do wyrobu soli gorzkiej (siarczanu magnezyi) anhydrit czyli gips bezwodny, *boracyt* czyli boran magnetyi, wyborny materiał do wyrobu kwasu bornego i boraksu. O innych, rzadziej napotykanym i w mniejszych ilościach znajdujących się minerałach, tutaj nie wspominać.

Sól t. zw. *surowa* dobywana w kopalniach w Stassfurcie i Leopoldshall stanowi mieszaninę wszystkich wyżej wymienionych minerałów. Zadaniem ich przerobu dla celów rolnictwa jest otrzymanie soli potasowych więcej oczyszczonych. Tak np. z *Karnallitu*, który w obecności wody rozpada się na chlorek potasu i chlorek magnu, pierwszą z tych soli otrzymuje się przez rozpuszczenie minerału w wodzie i wykrystalizowanie chlorku potasu z roztworu. Otrzymany produkt nigdy jednak nie bywa zupełnie czystym, co fabrykację znacznie utrudnia.

Po wykrystalizowaniu, otrzymany chlorek potasu suszy się w odpowiednio urządzonych suszarniach, a następnie miele się na proszek.

Siarczan potażu. - W fabrykach w Stassfurcie próbowano otrzymywania tej soli

mieszając roztwór soli gorzkiej (*kieserytu*) z roztworem chlorku potasu; sposób ten dawał produkt bardzo czysty, ale za kosztowny. Obecnie siarczan potażu otrzymuje się przez dodanie kwasu siarczanego do roztworu chlorku potasu i następne prażenie (kalcynowanie) soli. Oszczędność przytem na paliwie i robociznie jest tak znaczna, że wynagradza stratę kwasu siarczanego zawartego w *kieserycie*. Przy takim postępowaniu otrzymuje się jeszcze jako produkt uboczny, kwas solny, posiadający małą wprawdzie, ale zawsze niejaką wartość.

Kainit surowy rzadko znajduje się w handlu; fabryki w Stassfurcie przerabiają go na tak zwany *kainit preparowany*, to jest prażony (kalcynowany) i mielony, albo też na t. zw. siarczan magnezyi i potażu, przez ługowanie surowego kainitu zapomocą gorących ługów solnych w celu wydalenia chlorku magnu i chlorku sodu (soli kuchennej). Wysuszona i zmielona sól zawiera około 48% siarczanu potażu i znajduje się w handlu z gwarancją zawartości chlornie wyższej nad 2½%. Taka sól stanowi bardzo dobry nawóz.

W fabrykach w Stassfurcie wyrabiają jeszcze ze szlamu osadzającego się w panwiach do klarowania, a zawierającego zawsze nieco potażu, różno t. zw. *sole nawozowe*. Szlam ten po wysuszeniu i zmieleniu bywa zwykle zanieczyszczony rozmaitemi domieszkami, nie posiadającemi wartości nawozowej, jak to wskazuje następujący, przeciętny skład jego:

Części nierozpuszczalnych (tlenek żelaza, piasek)	6.34%
Siarczanu wapna.	8.67%
„ potasu i magnezyi.	16.46%
Chlorku potażu	11.01%
„ magnu	10.24%
„ sodu (soli kuchennej)	45.51%
Wody i straty.	1.77%

Te tak zwane sole nawozowe posiadają bardzo zmienną, ale wogóle wcale niewysoką wartość, nie zawsze nawet odpowiadającą niskiej ich cenie; fabrykanci starają się zaradzić temu, nadając wyrobom swoim różne szumnie brzmiące nazwy, które jednak istotnej treści zastąpić nie są w stanie. Ścisła zatem kontrola i odpowiedzialność są tu koniecznie potrzebne, a każdy sumienny fabrykant i kupiec podda się im z ochotą.

Wyrób soli potażowych i handel niemi zwiększa się niemal z każdym rokiem, chociaż i tu dają się dostrzedz niejakie wahania. I tak:

	w latach	1885	1886	1887	1888
Spotrzebowano w Niemczech					
centnarów:		830,470	880,960	820,879	850,986
Wywieziono centnarów:					
do Anglii		170,000	161,500	181,000	219,750
„ Szkocyi		130,000	73,200	175,000	97,288
„ Francyi		125,000	136,700	262,000	254,450
„ Belgii i Holandyi		95,000	137,900	170,000	195,200
„ Włoch		55,000	77,000	116,000	83,798
„ Ameryki północnej		455,000	337,500	368,000	549,755
„ Austro-Węgier i Szwajcaryi.				70,000	63,000
„ Rossyi		79,438	79,300	72,000	50,489
„ Hiszpanii, Portugalii i zamorskich osad				8,000	15,000
Razem		1,109,438	1,003,100	1,422,000	1,529,139

Z całej tej ilości zużyto w latach:

	1885	1886	1887	1888
1) w Niemczech centnarów				
Na wyrób potażu.	402,000	455,000	498,000	420,000
„ „ saletry	363,600	377,000	277,000	368,000
„ „ alunu				
„ „ chromianu potażu	44,720	32,460	33,000	43,000
Dla celów rolniczych	20,250	16,500	12,879	19,986
Razem jak wyżej	830,470	880,960	820,879	850,986
2) w innych krajach cent.				
Na wyrób potażu.			20,000	49,600
„ „ saletry	431,600	397,800	478,000	494,890
„ „ chromianu potażu.	150,200	112,500	189,000	119,460
„ „ chloranu potażu, alunu i t. d.	98,820	128,100	168,000	197,613
Dla celów rolniczych	428,818	364,700	567,000	667,576
Razem jak wyżej	1,109,438	1,003,100	1,142,000	1,529,139

Gdy wywóz z Rossyi surowych materyałów, zawierających kwas fosforny, dosięga tak znacznych rozmiarów, zato przywóz ogranicza się do importu nadfosforanów, przeważnie niskiej procentowości (13 do 14½ kwasu fosfornego). Do tego zaliczyć trzeba i żużle Thomasa, lecz dokładnej ilości tego przywozu oznaczyć niepodobna. Jedna tylko stacya doświadczalna w Rydze podaje przywóz żużli Thomasa za rok 1888, a mianowicie:

Do Rygi	30,586 pudów
„ Libawy	11,340 „
„ Parnawy	11,400 „
Razem	55,326 pudów

Ilość ta prawdopodobnie zużyta została na nawóz w guberniach nadbałtyckich. Przywóz do Rossyi materyałów nawozowych

wyszczególniony podług § 18 taryfy celnej obejmuje: guano, komposty i pudrety, kości surowe w kawałkach i w postaci mąki, jako też traktowane kwasem siarczanym i nadfosforany. Ryczałtowy ten przywóz wynosił:

W roku	pudów
1882	1,404,097
1883	1,802,280
1884	1,581,748
1885	1,514,740
1886	1,076,849
1887	1,415,036
1888	1,356,247
1889	2,134,655

Z powyższej tabelki widać, że przywóz handlowych nawozów do Rosyi od r. 1884

zaczął się zmniejszać, w roku 1886 doszedł do minimum, a potem wzrastał i to w znacznych rozmiarach.

Ze sprawozdania stacyi doświadczalnej w Rydze za rok 1889—90 widać, że pod kontrolą tej stacyi przywieziono 735,433 pudów nawozów; w r. 1887—88 761,543 pudów, a w roku 1888—89 772,031 pudów. Zatem pod kontrolą wyżej wymienionej stacyi zostaje około 30 do 50% sprowadzanych z zagranicy nawozów. Z kontroli tej można wnosić jakie mianowicie nawozy stanowiły przedmiot importu. I tak pod kontrolą stacyi przywieziono w r. 1889—90 do Rygi, Libawy i Parnawy:

nizko-procentowych (9—10 i 12—14%) nadfosforanów.	110,210 pud.
wysoko-procentowych (20%).	600 "
mielonych zuzli Thomas'a .	55,326 "

Blisko zatem 90% nawozów kontrolowanych przez stacyę w Rydze stanowią nadfosforany. Ze zaś nie wszystkie firmy handlowe prowadzące handel nawozami ulegają kontroli tej stacyi, można zatem wnosić, że i pozostałe handlują przeważnie nadfosforanami. Można z wszelkiem prawdopodobieństwem przypuszczać, że ogólny przywóz w obecnych czasach wynosi około 150,000 pudów mielonych zuzli Thomasa, kilka tysięcy pudów mąki kostnej, kilkaset (nie więcej) pudów guana, a resztę stanowią nadfosforany.

Przywóz do Rosyi soli potażowych używanych na nawóz wogóle nie wielki. Stacya doświadczalna w Rydze miała pod kontrolą w r. 1889—90 załedwie 15,594 pudy kainitu sprowadzonego do Rygi. Do Libawy i Parnawy wcale kainitu nie przywożono pod kontrolą stacyi. Zresztą § 12 taryfy celnej obejmuje pod jedną rubryką sól stassfurtską, chlorek potasu, siarczan potasu, chlorek wapnia (nieoczyszczony). Sole te zużywa przeważnie przemysł (sam Petersburg zabiera $\frac{3}{4}$ przywozu) dla rolniczych zatem celów pozostaje bardzo mało. Przywóz wynosił:

W roku	pudów
1882	77,887
1883	147,148
1884	109,598
1885	119,380
1886	122,741
1887	213,918
1888	171,924
1889	215,437

Podobnie rzecz się ma i z solami azotowymi. Przywóz ich wogóle jest niewielki, użycie zaś na nawóz jeszcze mniejsze. Fakt ten daje się tłumaczyć w sposób jasny i racjonalny. Azot w nawozie jest najdroższą częścią składową; przy wielkich obszarach uprawianej ziemi gospodarstwo musi się trzymać kierunku ekstenzywnego i ograniczać się w dostarczaniu związków azotowych gruntowi albo w postaci obornika, albo też przy racjonalnym sposobie gospodarowania zapomocą nawozów zielonych. Na drogą saletrę chilijską i siarczan amoniaku jeszcze czas nie nadszedł. Przywóz tych soli do Cesarstwa wynosił:

W roku	saletry chilijskiej i innych soli bliżej niewyszczególnionych pudów	saletry potażowej (indyjskiej) pudów	soli amoniakalnych pudów
1882	231,785	98,586	39,332
1883	282,699	159,755	44,205
1884	313,629	1,704	42,783
1885	277,894	921	44,081
1886	226,296	85,265	47,221
1887	413,359	1,361	38,299
1888	473,383	59,914	35,519
1889	467,936	30,790	63,028

Z powyższych cyfr widzimy, iż przywóz saletry chilijskiej do Rosyi stopniowo wzrasta, nie należy jednak ztąd wnosić, aby potrzeby rolnictwa były tego powodem. Saletra chilijska znajduje obszerne zastosowanie przy fabrykacyi prochu strzelniczego, przy wydobywaniu kwasu azotowego, używanego w przemyśle, słowem cała ta ilość soli azotowych zużyta zostaje nie przez rolnictwo, lecz przez przemysł fabryczny. Pomimo to jednak fabrykacja nawozów handlowych znacznie się rozwija, posługując się materiałami tańszymi, a znajdującymi się w wielkiej obfitości na znacznych przestrzeniach środkowych gubernii Cesarstwa, jak np. fosforyty. Takimi są zakłady Kułozinów, Miasojedowa, Riazanńskiego towarzystwa i wiele innych. W roku 1884 w 25 miejscowościach było 91 zakładów prowadzących handel nawozami; obecnie zakładów takich liczą do 135 w 49 miejscowościach.

Braknie dotychczas dokładnych wiadomości o rozmiarach tej fabrykacyi, o gwarantowanym składzie wyrabianych nawozów, jako też o ich cenie. Z tego powodu W. Kotielnikow w nr. 26 z r. 1891 wychodzącej w Petersburgu pod redakcyą T. Batalina „gazety rolniczej“ (Ziem-

ledieleskaja Gazeta) rozpiął kwestyona-
ryusz, który tu przytaczamy.

A) Pytania dla fabrykantów nawozów

1) Miejsce, w którym fabryka się znajduje z wymienieniem adresu pocztowego i telegraficznego, oraz najbliższej stacji drogi żelaznej lub przystani parostatków żąd nawozy są wysyłane.

2) Jakie mianowicie nawozy są przedmiotem wyrobu, jaki ich jest skład chemiczny, z wymienieniem przez kogo rozbiór był dokonany.

3) Jakie są używane materyały na wyrób nawozów i jaka ich ilość się zużywa.

4) Jakie są ceny gotowych nawozów na miejscu i z odstawą do najbliższej stacji drogi żelaznej lub do przystani parostatków.

5) Najmniejsza ilość jaką fabryka może wysyłać i w jakim opakowaniu.

6) Gdzie się znajdują składy nawozów przez fabrykę wyrabianych.

7) Jaka jest wysokość rocznej produkcji każdego nawozu.

8) Dokąd przeważnie zbyt jest skierowany.

B) Pytania dla handlujących nawozami.

1) Adres firmy.

2) Jakie nawozy znajdują się w handlu i z jakich fabryk pochodzą.

3) Jaka jest cena sprzedażna i w jakim opakowaniu.

4) Dokąd nawozy przeważnie są sprzedawane.

5) Wysokość rocznego zbytu.

6) Jaka jest gwarancya składu sprzedawanych nawozów.

C) Pytania dla rolników.

1) Jakie nawozy sztuczne były próbowane.

2) Gdzie były nabywane i w jakich ilościach.

3) Co kosztuje pud nawozu z dostawą na miejsce.

4) Pod jakie mianowicie rośliny używano tych lub owych nawozów, w jakich ilościach i w jakiej porze roku.

5) Jakie otrzymano rezultaty.

6) Jakie są zamiary nadal pod względem używania nawozów handlowych.

Niewielka ilość spotrzebowywanych u nas nawozów sztucznych otrzymuje się przeważnie drogą handlu. Z fabryk krajowych

wymienić możemy fabrykę w Tarchominie pod Warszawą pod firmą Ludwik Spiess i Syn. Istniejąca w Sosnowicach fabryka dawniej Schernera, obecnie Lamprechta, wyroby swoje sprzedaje prawie wyłącznie za granicę.

Dr. Stefan J e n t y s. Szkice rolnicze. Nawozowe przetwory kostne. O zio-
lonem nawożeniu na piaszczystej
roli. Kainit jako nawóz. Lwów 1891.

Dr. A. R ü m p l e r. Die Käuflichen Dün-
gestoffe, ihre Zusammensetzung,
Gewinnung und Anwendung. Drit-
te Auflage. Berlin 1889.

St. R.

Fabryki maszyn i narzędzi rolniczych.

Jedną z najpierwszych i naj-
poważniejszych przyczyn powołujących do
życia i szybkiego rozwoju fabryki maszyn
i narzędzi rolniczych był fakt usamowolnio-
nia włóscian. Tak radykalny i ogólny prze-
wrót w stosunkach ekonomicznych kraju,
pozbawiając większą własność przywiza-
nych do jej obszarów pracowników, z ko-
nieczności pociągnąć za sobą musiał i zmia-
ny w systemie produkowania. Wszoch-
władnie oniemal panujący w gospodar-
stwach dworskich system ekstenzywny za
czasów pańszczyzny, rozporządzając dosta-
teczną a nawet nadmierną ilością rąk do
pracy, mógł je uzbrajać w narzędzia pier-
wotnej potrzeby i konstrukcyi i przeważnie
własnego wyrobu. Gdy jednak konieczność
zmusiła do czynienia możliwych ograniczeń
na kosztach najmu robotnika, zapotrzebo-
wania na maszyny i narzędzia, któreby eko-
nomiczniej pracę około roli wykonywały,
a przy sprzętach oszczędzały na ilości ro-
botniczy i zużytego czasu, wzrosły niepo-
miernie, pobudzając tem samem do otwie-
rania agentur i składów firm zagranicznych,
jak i do zakładania fabryk w kraju spe-
cjalnie przeznaczonych dla obsługi roln-
nictwa.

Mała tabliczka, dzieląca okres czasu od
chwili założenia pierwszych fabryk maszyn
przez braci Ewans w roku 1818 w War-
szawie i przez hr. Stanisława Zamoyskiego
w Zwierzyńcu na dziesięciolecie, wykaże
w przybliżeniu czas powstawania 55 fabryk
po dzień dzisiejszy egzystujących i potwier-
dzi powyższe i tak:

od roku	do roku	założono fabr.
1817	1820	2
1820	1830	2
1830	1840	—
1840	1850	3
1850	1860	2
1860	1870	21
1870	1880	16
1880	1890	5

Ostatnio więc trzydziestolecie, a właściwie 25-lecie, bo tylko po 1885 rok jako datę założenia ostatniej fabryki, pobudziło do życia 42 fabryk, gdy do tej pory tylko 9 czyniło zadość zapotrzebowaniom.

Brakuje nam urzędowych cyfr statystycznych o wysokości rocznej produkcji fabryk z podziałem na specjalności t. j. z wykazaniem między innymi wyrobami oddzielnie wartości maszyn i narzędzi rolniczych.

Aby jednak choć do pewnego stopnia wywiązać się z zadania, korzystamy z tego materiału, który pośrednio udało się nam zebrać i poniżej przedstawiamy spis egzystujących fabryk, zamieściwszy bliższe opisy tych kilku fabryk, które nadesłały nam odpowiednio dane.

Dla łatwiejszego oryentowania się spis ten podajemy podzielony na gubernie i tak:

Gubernia Warszawska.

Fabryka pod firmą *Lilpop, Rau & Com.* przy ul. S-to Jerskiej w Warszawie. Założona w roku 1818 przez braci Ewans, pozostaje własnością obecnej firmy od roku 1868.

Jako najdawniejszej fabryce maszyn, która niepoślednie oddała usługi rolnictwu i przemysłowi, winniśmy obszerniejszą wzmiankę; w braku jednak danych z obecnej chwili, posilkujemy się dawniejszym jej opisem zamieszczonym w tomie III Encyklopedyi Rolniczej z roku 1877. Według tego opisu jeszcze w roku 1871 fabryka przy ul. S-to Jerskiej posiadała: warsztaty mechaniczne, gisernie żelaza i mosiądzu; funkcyonowała w całej pełni, produkując maszyny parowe, maszyny do zakładów przemysłowych jak fabryk i rafinerii cukru, tartaków, garbarni i olejarni, młynów zbożowych i t. p. i wszelkie narzędzia i maszyny obsługujące rolnictwo; posiadała 3 maszyny parowe; produkcja jej dosięgała 2,000 sztuk różnych wyrobów z działu narzędzi rolniczych wagi ogólnej 60,000 pudów i wartości 600,000 rs. (prawdopodobnie cyfra ta obejmuje całą produkcję roczną fabryki z wszystkich jej działów); miała agentury w Białej Cerkwi i w Petersburgu.

Z powyższą fabryką ściśle związane były Zakłady górnicze w Drzewicy, posiadające

własną kopalnię rudy, wielkie piece, gisernię i walcownię żelaza, a których produkcja wynosiła 50,000 pudów żelaza.

Obecnie o ile nam jest wiadomem, część warsztatów mechanicznych i gisernia przeniesione zostały do fabryki Akcyjnej tejże firmy na Solcu, a przy ul. S-to Jerskiej pozostał tylko dział maszyn i narzędzi rolniczych.

Fabryka istniejąca w Warszawie pod firmą: *Warszawska fabryka maszyn, narzędzi rolniczych i odlewów* — Czerniakowska 71, była założoną w r. 1868 przez Zygmunta Ostrowskiego, przeszła w następstwie na własność Tow. Udziałowego, które przejęło swe prawa na Tow. Akcyjne, założone pod obecną firmą przez pp. Antoniego Frncka i Stanisława Bruna w dniu 5 grudnia 1875 r. Oprócz wszelkich robót wchodzących w zakres fabrykacji maszyn, fabryka wyrabia maszyny i narzędzia rolnicze. Siła obrotowa przy warunkach normalnych wynosi 50 koni parowych, może być jednakże powiększoną do 70. Liczba robotników waha się między 200 a 350; ci ostatni otrzymują ze strony fabryki darmo pomoc lekarską, szpital, wszelkie środki lecznicze i zapomogę pieniężną podczas choroby; oprócz tego posiadają kasę oszczędności i fundusz zapasowy na nadzwyczajne zapomogi. Wynagrodzenia pobierają od 60 kop. do 3 rs. 50 kop. dziennie. Ogólna produkcja fabryki wynosi rocznie 400,000 rs. w tem narzędzi rolniczych za 60,000 rs. Przyjmuje do reparacji wszelkie maszyny, lecz określić rocznego obrotu w tym dziale nie może, gdyż dlań specjalnych ksiąg nie prowadzi. Przeważną część produkcji odnoszącego się działu przemysłu do przerabiania produktów rolnych, stanowią błotniarki i wirówki dla cukrowni. Wyroby swoje zbywa fabryka w połowie na Królestwo, w drugiej na Cesarstwo. Składów własnych i agentur nie posiada.

Fabryka pod firmą *Rechfeld, Dubeltowicz i S-ka* założona w Warszawie przy ul. Aleje Jerozolimskiej nr. 89 w r. 1876 wyrabia wszelkie maszyny wchodzące w zakres gospodarstwa rolnego.

Fabryka firmy *Nejfeld* dawniej *Lewicki* założona w roku 1871 w Warszawie przy ul. Chmielnej nr. 86 tak jak i poprzednia, wyrabia wszelkie maszyny gospodarskie.

Powiat Warszawski. Fabryka *M. Rudnickiego w Pruszkowie pod Warszawą* otwarta w r. 1884. Wyrabiała początkowo pługi Sacka, czterokibowe Eckerta, kultywatory Kuhnkęgo, parniki i lokomobile do młocarni, lecz od roku 1886 zwinęła dział

maszyn rolniczych, zajmując się obecnie wyrobem konstrukcji żelaznych.

Miasto Włocławek posiada dwie fabryki: 1) firmy *Huaka i S-ki* założona w r. 1867 i 2) firmy *H. Mühsam*, która założona w r. 1882 wyrabia przeważnie ulepszone sieczkarnie bębnowe i zbyt ich roczny dosięga sztuk 800; oprócz tego wyrabia mance, gruber, wały pierścieniowe, młynki, wialnie; posiada warsztat reparacyjny i odlewnię. Produkcja roczna waha się między 40,000—45,000 rubli. Posiada siłę parową, zatrudniając stałych 30 robotników, z płacą dzienną od 50 kop. do rs. 1 kop. 80 i sezonowych 10, z płacą od 75 kop. do rs. 1 kop. 25. Ważnym jest zaznaczenie fakt, że wszyscy robotnicy i oficjaliści są ubezpieczeni kosztem fabryki na wypadek niezdolności do pracy lub śmierci, do wysokości 600 lub 1,000 razy wziętego dziennego zarobku. Zbyt wyrobów okoliczny i do dalszych gubernij Cesarstwa, gdzie posiada reprezentację.

W Brześciu Kujawskim fabryka firmy *Marczewski*; roczna produkcja 15,000 rs.; zatrudnia 23 robotników.

Powiat Nieśazewski fabryka firmy *Zielinski* w osadzie *Wieś Kościelna* założona w roku 1872.

Podług cyfr urzędowych za rok 1888 produkcja całej gubernii Warszawskiej wynosiła w dziale maszyn rolniczych przeszło 400,000 rubli, biorąc jednakże pod uwagę, że dane urzędowe wykazują mniejsze cyfry, niż jest w rzeczywistości, przyjęć można cyfrę 500,000 jako bardziej prawdopodobną.

Gubernia Kaliska.

M. Kalisz, fabryka firmy *Przyrembel*, egzystuje od roku 1862. Głównym przedmiotem wyrobu są młockarnie i siewniki, oprócz zaś nich sieczkarnie, srotowniki do mielenia ziarna, wialnie i wagi dziesiętne. Roczna jej produkcja wynosi 16,000 rs. i zatrudnia 24 robotników.

M. Wielun, fabryka firmy *Langhammer*. otwarta w r. 1880.

M. Sieradz, fabryka *Krzyżanowskiego*, założona w r. 1866, wyrabia rozmaitego rodzaju narzędzia i maszyny rolnicze; produkcja 3,000 rubli, zatrudnia 8 ludzi.

M. Zduńska Wola, fabryka *Bąkowskiego*, założona w roku 1864, zatrudnia 6 ludzi; roczna produkcja 2,000 rubli, wyrabia wyłącznie konne grabie, wialnie i siewniki.

M. Turek, fabryka *Tulmana* założona w r. 1844, wyrabia wyłącznie sieczkarnie, plugi i brony, roczna jej produkcja 1,500 rs.; zatrudnia 3 robotników.

M. Kowin, fabryka firmy *Tymczewskiego*, założona w r. 1878, wyrabia wszelkie ma-

szyny dla gospodarstwa rolnego przeznaczone; produkcja jej 40,000 rubli i zatrudnia 46 robotników.

Powiat Koniecki, fabryka *J. E. Rejmond* założona w r. 1865 we wsi Czarków gmina Gosławice; produkcja jej wynosi około 20,000 rubli; zatrudnia 20 robotników.

M. Łęczyca, fabryka firmy *M. Ostrowski* założona w r. 1878, — wyłącznie reparaacja maszyn i narzędzi rolniczych; roczny obrót dosięga 1,000 rubli; fabryka zatrudnia 2 ludzi.

M. Ozorków, fabryka firmy *Trojanowski* założona w r. 1860 wyrabia wyłącznie młockarnie, sieczkarnie i plugi; produkcja 1,500 rubli, zatrudnia 3 ludzi.

M. Błaszki, fabryka firmy *B. Wronski* założona w roku 1857 w osadzie *Poddębice*, posiada maszynę parową o sile 12 koni i gisernię. Z narzędzi rolniczych wyrabia przeważnie młockarnie i sieczkarnie; roczna jej produkcja dosięga 8,000 rubli i zatrudnia 11 ludzi.

Gubernia Kielecka.

M. Kielce, fabryka rządowa zwana *Białogorską* założona w roku 1827, wyrabia wszystkie maszyny i narzędzia rolnicze; produkcja jej wynosi 21,500 rs. i zatrudnia 20 robotników.

Powiat Kielecki. Zakład reparacyjny narzędzi rolniczych firmy *Blumental* założony w r. 1867 we wsi *Wojciechów*.

Powiat Miechowski, fabr. *Biechonskiego* założona w r. 1867 w osadzie *Proszowice*, wyrabia młockarnie, siewniki i sieczkarnie; produkcja jej 2,500 rs. i zatrudnia 5 robotników.

Fabryka *Kobzińskiego* założona w osadzie *Andrzejów*; wyrabia młockarnie i sieczkarnie; produkcja roczna 3,000 rubli i zatrudnia 7 ludzi.

Gubernia Łomżyńska.

M. Ostrów, fabryka *Żerańskiego*, założona w roku 1874, wyrabia plugi, brony i obaypniki; produkcja jej roczna 1,500 rubli, zatrudnia 2 ludzi.

Powiat Ostrowski fabryka *Rolbieckiego* założona w r. 1855 w osadzie *Brok*, wyrabia młockarnie, wialnie i sieczkarnie, produkcja roczna 3,000 rs., zatrudnia 5 ludzi.

Gubernia Lubelska.

M. Iwlin, fabryka firmy *Wolski i S-ka*, założoną została w r. 1874. Początkowo zatrudniała 40 robotników, lecz już posiadała oprócz warsztatów pomocniczych własną odlewnię żelaza (pierwszą w guberni Lubelskiej). Stopniowo przy dosyć sprzyjających miejscowych warunkach rozwijając się, od roku 1885 stanęła w rzędzie pierwszych w kraju fabryk tego rodzaju. Wyr-

bia wszelkich konstrukcyj maszyny i narzędzia rolnicze i zajmuje się urządzaniem młynów; specjalność zaś jej są młockarnie i kieraty własnej konstrukcyi, które przeważnie wyrabia na dalszy eksport. Posiada maszynę parową o sile 16 koni i 10-konną lokomobilę, zatrudniając obecnie do 120 stałych robotników. Przeciętna płaca tych ostatnich wynosi rubla dziennie, a monterzy pobierają po 2 ruble t. zw. lonu. Oddzielnego warsztatu reparacyjnego w fabryce nie ma, a nadesłane uszkodzone maszyny naprawia w ogólnych, lecz posiada takowe przy swych filiach w *Hrubieszowie* i *Zamościu*. Agentury i reprezentacje fabryka posiada prawie we wszystkich większych miastach Cesarstwa. Produkcya jej wynosi przeszło 150,000 rs. rocznie.

Fabryka firmy *Mejzner* założona w 1860 roku, posiada maszynę parową o sile 20 koni i wyrabia wszelkie maszyny rolnicze, lecz przeważnie żniwiarki; roczna jej produkcya wynosi około 40,000 rs. i zatrudnia w przybliżeniu 45 robotników.

Fabryka obecnie firmy *Moryc i Kreczmer*, założona przez *Mac-Lcod* i *S-kę* w r. 1858 wyrabia przeważnie młockarnie i sieczkarnie oraz inne narzędzia rolnicze. Zbyt jej przeważnie miejscowy, z produkcją roczną około 20,000 rs.

Pow. Nowo-Aleksandryjski. Fabryka będąca własnością Instytutu Rolniczego w Puławach, dzierżawioną była od roku 1875 do 1882 przez p. *Mireckiego*, który obecnie posiada własną w *Nowo-Aleksandryi*. Specjalnością fabr. p. *Mireckiego* są plugi systemu prof. *Inst. Antoniego Zielińskiego* i własnej konstrukcyi wzorowanej na systemie plugów francuzkich *D o m b a s l a*. Produkcję roczną fabryki można oznaczyć na 4,000 rs. przy zatrudnianiu 3 stałych robotników.

Powiat Zamojski. Jedna z najdawniejszych fabryk maszyn i narzędzi rolniczych, bo założona już w r. 1817 przez hr. *St. Zamojskiego* w *Zwierzyniu*, przeszła następnie w r. 1860 na własność obecných jej właścicieli braci *Plate*. Bliższych jednak danych o jej produkcji podać nie możemy, gdyż w sprawozdaniach urzędowych z ostatnich lat nie ma o niej wzmianki, ani też cyframi ogólnemi nie jest objęta.

Powiat Chełmski—fabryka *Skawińskiego* założona w 1869 roku, wyrabia przeważnie młockarnie i wialnie; produkcya roczna 4,000 rs., zatrudnia zaś 3 robotników.

M. Chelm, jak wykazują dane urzędowe, posiada fabrykę o produkcji 7,000 rs., która zatrudnia 9 robotników.

Encykl. Roln. T. III.

Gubernia Piotrkowska.

M. Piotrków posiada jedną tylko fabrykę narzędzi rolniczych, która podług danych urzędowych zatrudnia 6 ludzi przy rocznej produkcji 6,332 rs.

Powiat Bendziński. Fabryka firmy *von Kramsta* założona w roku 1865 we wsi górniczej *Niwka*, wyrabia wszystkie maszyny i narzędzia rolnicze, przeważnie zaś młockarnie, kieraty i sieczkarnie, zatrudnia do 150 ludzi przy rocznej produkcji na sumę 95,000 rubli.

Powiat Nowo-Radomski. Fabryka firmy *Józef Sucheni* egzystuje od roku 1873 we wsi kościelnej *Gidle*. Specjalnością fabryki jest wyrób plugów własnego systemu. Właściciel pierwszy u nas w kraju wprowadził stalowe odkładnie, w miejsce powszechnie używanych z żelaza lanego. Plugów tych zwanych *Sucheniego* fabryka wyrabia około 1000 sztuk rocznie. Robotników fabryka zatrudnia do 20, przy rocznej produkcji łącznie z warsztatem reparacyjnym na sumę 18,000 rs. Agentury i sprzedaż komisowe posiada fabryka w Warszawie, Lublinie, Mińsku gub. i Wilnie.

M. Łódź posiada dwie fabryki maszyn i narzędzi rolniczych, które łącznie zatrudniają 103 robotników i roczna ich produkcya, podług cyfr urzędowych, wynosi 97,830 rubli.

M. Zgierz posiada fabrykę o rocznej produkcji na sumę 23,180 rs. i zatrudnia 49 robotników.

Gubernia Płocka.

M. Płock. Funkcjonują dwie fabryki mianowicie: 1) firmy *M. S. Sarna* założona w roku 1868 i 2) firmy *Nitkowskiego, Borna i S-ki*. Produkcya ich łącznie wynosi 10,135 rubli rocznie; zatrudniają 25 robotników.

W pow. Płońskim—fabryka firmy *S. Korpelmana* lecz o niej bliższych danych nie posiadamy.

Gubernia Radomska.

M. Radom posiada obecnie tylko dwie fabryki maszyn 1) firmy *Osińskiego* założoną w roku 1865 i 2) *L. Kinda* egzystującą od roku 1871. Produkcya ich nie przekracza 5,000 rubli rocznie, przy zatrudnianiu 10 robotników.

Pow. Szydłowiecki, fabryka pod firmą *Szydłowiecka fabryka powozów, bryczek i wozów* założona w roku 1871 w *Szydłowcu* przez p. *Liśkiewicza*. Początkowo wyrabiała maszyny i narzędzia rolnicze, lecz z upadkiem rolnictwa w ostatnim lat dziesiątku, fabryka szydłowiecka zwinęła oddział maszynowy i już od roku 1884 wyrabia specjalnie bryczki i wozy, pierwsze na reso-

machin gumowych wynalazku Jenerała Engelhardta, nabywszy od wynalazcy wyłączne prawo wyrobu. Posiłkuje się obecnie manowem konnym i zatrudnia 50 robotników, z których kilku majstrów obco-krajowców. Produkcya obecna nie przynosi 80,000 rs. Zbyt wyrobów na miejscu nie przynosi 1½ tysiąca rubli, licząc w tem już i dochód z montowania narzędzi rolniczych; za kilka tysięcy rubli rozchodzi się wyrobów w Warszawie, gdzie fabryka posiada jedyny swój skład, reszta rozchodzi się w guberniach Zachodnich i południowych Cesarstwa.

Fabryka firmy *Cichowskiego w Linowie*, produkowała wyłącznie narzędzia do uprawy roli, specyjalnie pługi systemu Cichowskiego.

Gubernia Suwalska.

Posiada cztery fabryki maszyn i narzędzi rolniczych, a mianowicie, 1) w powiecie *Augustowskim* firmy *Wasilewskiego* założoną w roku 1868 w osadzie *Tartak Pesia*, a wyrabiać ma młockarnie, sieczkarnie i młynki; 2) fabrykę w *Hucie-Sztabińskiej* egzystującą od roku 1825, która wyrabia wszelkiej konstrukcyi maszyny i narzędzia rolnicze; 3) fabrykę *A. Rutenberga* założoną w roku 1878 na folwarku *Mocewicze* i 4) w pow. *Wilkowyskim* firmy *Manfelsa*, założoną w 1866 roku w osadzie *Tadzinie*. Bliższych danych o powyższych fabrykach nie posiadamy.

Gubernia Siedlecka.

M. Siedlce — fabryka *Zdrojkowskiego* założona w roku 1870 wyrabia młockarnie, wialnie i manowe, a także pomniejsze sieczkarnie, pługi, szarpacze, obsypniki i brony. Obecnie zatrudnia tylko 6 ludzi z płacą od 70 kop. do rs. 1 kop. 20; produkcya roczna wynosi zaledwie 4,000 rubli, gdy w pierwszych latach założenia dochodziła do 12,000. Zbyt na wyroby okoliczny i w najbliższe gubernie Cesarstwa. Przy fabryce znajduje się warsztat reparacyjny.

M. Biała posiada fabrykę firmy *F. Duchnowskiego*.

Powiat Węgrowski. Fabryka *Perlisa* założona w roku 1878 we wsi *Bakcze* wyrabia przeważnie pługi i sieczkarnie, zatrudniając 6 robotników przy rocznej produkcyi na sumę 2,360 rubli.

Zebrawszy poszczególne cyfry rocznych obrotów powyższych 51 fabryk, otrzymamy w przybliżeniu sumę 1,200,000 rubli, która może być miarodajną obecnego stanu produkcyi fabryk maszyn i narzędzi rolniczych. Na usprawiedliwienie jej objaśnić wypada, że jest średnią — arytmetyczną między cyframi urzędowymi, a bezpośrednio nam

udzielonemi, gdyż dane urzędowe wykazują sumę produkcyi o wiele mniejszą jak same fabryki oznaczyły. Przyjąć więc powyższą zasadę było koniecznością, aby choć prawdopodobieństwo otrzymać.

Z kolei rzeczy przedstawiając produkcję maszyn i narzędzi rolniczych, a tem samem pośrednio ich zapotrzebowanie w kraju, wypadałoby w szeregu cyfr przedstawić przywóz takowych z zagranicy. Jest to jednak niemożliwem, gdyż zniesienie granicy celnej z Cesarstwem ściśle zapotrzebowania na Królestwo przedstawić nie pozwala. W przybliżeniu jednak biorąc 1/10 część ogólnego przywozu tak przez granice Cesarstwa jak Królestwa na zapotrzebowanie tego ostatniego, wypadnie zaznaczyć fakt anormalny, że przywóz ten pomimo wszelkich ograniczeń stale i systematycznie wzrasta, gdy dla krajowych fabryk już od 1884 roku kryzys się rozpoczął.

Za rok	Przywóz ogólny w sumie	Dla Królestwa
1886	1,314,000	131,400
1888	1,606,000	160,600
1890	1,780,000	178,000

W konkluzji pozwolą się wyciągnąć niezbyt pochlebne wnioski dla fabryk krajowych, a mianowicie że takowe w świetnych pierwszych latach, a nawet do połowy ostatniego trzydziestolecia, korzystając z wielkiego zapotrzebowania, nie postarały się o stopniowe udoskonalenie swych wyrobów, a tem samem o zmniejszenie do minimum dowozu zagranicznych.

Nie wiele fabryk przyjęło system specjalizowania się t. j. ograniczenia swej wytwórczości do wyrobu maszyn jednego działu z szeregu setek dla rolnictwa przeznaczonych i bodaj czy nie jest to jedną z najważniejszych przyczyn obecnego ich upadku i bankructwa.

Na zakończenie nadmienię tu jeszcze wypadła o ważniejszych zakładach fabrycznych w pogranicznych z Królestwem miejscowościach. Pierwszeństwo oddać należy fabryce firmy *Cegielskiego w Poznaniu*, która posiada swój własny skład w Warszawie. Założona w 1857 r. wyrabia wogóle wszystkie narzędzia rolnicze, z których jednak młockarnie konstrukcyi samego właściciela cieszą się ogromnym popytem. Produkcya jej roczna dosięga 300,000 talarów.

W *Krakowie* fabryka *Zieleniewskiego* która wyrabia oprócz maszyn i narzędzi rolniczych i aparaty dla przemysłu rolnego.

W *Białej Cerkwi*, gub. Kijowska, fabryka firmy *Mencla*.

W Krzywej pod Białymstokiem fabryka p. Wieczorka.

S.—Z.

Fasola (*Phaseolus* Lin) dawniej fazolami, grochem włoskim i szablakiem zwana; u francuzów *Fasole*, *Haricot*; u anglików *Common Kidney Bean*; u Niemców *Fisolen*, *Viets-Bohnen* lub *Schminkbohnen*; jest rośliną roczną z rodziny motylkowatych. Rośnie dziko w Indiach wschodnich, a uprawianą bywa na polach i w ogrodach prawie we wszystkich częściach świata na pokarm, którym są nasiona w stanie dojrzałym lub niedojrzałym, te zaś ostatnie spożywane bywają same, lub wraz z lupiną; są one bardzo pożywne ¹⁾ choć rozdymające. Przed niedawnym jeszcze czasem nasiona fasoli, ale tylko z ziarnem białym, były lekarskimi, używanymi w postaci okładów odmiękczających, dojrzewających i rozpędzających ²⁾.

Z wielu gatunków uprawianych skrzętnie w różnych częściach świata, są dla naszego podniebia najodpowiedniejsze następujące:

Gatunek I *Fasola pospolita* (*Phaseolus vulgaris* L.) o łodydze 3—4 m. długiej, wijącej się w lewo, gałęzistej, szorstkawo omszonej, ku wierzchowi coraz cieńszej, łącznie ze znacznym zwężeniem się listków; z liśćmi długoogonkowymi, pierzastymi w trzy listki krótko ogonkowe, z kwiatami dość dużymi białymi, żółtawo-białymi, liliowymi lub blado-fioletowymi, wyrastającymi w kątach liści w gronach po 6—8 kwiatów; ze strączkami wiszącymi, okrągłymi lub ściśnionymi, prawie prostymi lub łękowatymi, o długich dziobach; z nasionami 5—7 w strąku, różnej postaci okrągławej lub podługowatej, nieco ściśnionymi, białymi, szarymi, żółtymi, czerwonymi, zielonawymi, modrawymi, fioletowymi, ciemnymi, czarnymi, albo też rozmaicie upstrzonymi.

Gatunek II *Fasola karłowata* (*Phaseolus nanus* L.) zwana także piechotną, odznacza się łodygą niską, nie wijącą się, ale kręto wzniesioną, mocno gałęzistą i aż do samego szczytu równo grubą.

Z połączenia tych dwóch gatunków w rozmaity sposób i przeszło przez 20 wiekową uprawę, powytwarzały się liczne odmiany ³⁾,

czyli jak inni utrzymują ¹⁾, podgatunki utrzymujące się stale w swych cechach i tak:

a) Fasola ściśniona (*Phaseolus compressus* DC.) z niejaką skłonnością do wicia się, o strączku mocno łękowatym i nasionach więcej ściśnionych.

b) Fasola kątowata (*Ph. gonospermus* Savi) również pnąca, ale ze strączkami porożdżanymi, zawierającymi nasiona ściśnięte i kątowato ściennie.

c) Fasola łódkowata (*Ph. carinatus* Savi) ze strączkami łękowatymi, pomarszczonymi o cienkim łódkowatym nasieniu.

d) Fasola podłużna (*Ph. oblongus* Savi) nieco wspinająca się, ze strączkiem prostym, prawie okrągłym, o nasionach okrągławych.

e) Fasola jajowata (*Ph. elipticus* Savi) ze strączkiem prostym, mocno nabrzęklą, o nasieniu jajowatym.

f) Fasola kulista czyli perłówka (*Ph. sphaericus* Savi) ze strączkiem mocno nabrzęklą, a nasieniem kulistym.

Każdy z powyżej przytoczonych podgatunków posiada mniej więcej sporo odmian tak, że ogólna liczba około 200, a może i więcej wynosi, a jeszcze corocznie przybiera coś nowego.

Jakkolwiek nie na większą skalę, to jednak uprawianym bywa u nas jeszcze:

Gatunek III *Fasola wielokwiatowa* (*Ph. multiflorus* Willd.) zwana także turecką, odznaczająca się korzeniem węzłkowatym, który ma być trującym ²⁾, łodygą wijącą, gronami dłuższymi szypułkowymi, prawie równymi liściom a czasem i dłuższymi od nich; kwiatami ponosowymi, białymi lub dwubarwnymi; nasionami w strąku chropowatym dużymi, wiśniowo i czarno marmurkowanymi, lub też całkiem białymi albo czarnymi. Pochodzi z południowej Ameryki a hodowaną bywa po ogrodach jako ozdoba lub jako jarzyna, dostarcza bowiem gorszych wprawdzie od poprzednich gatunków zielonych strączków, ale zato bardzo długo, gdy już tamte przez jesienne przymrozki zniszczone zostały.

Odmiany polecenia godne do różnych upraw, w inspekcje, ogrodzie lub na polu znaleźć można w corocznie wychodzących cennikach ogrodów handlowych.

Fasola wymaga pulchnej, więcej suchej niż mokrej, ziemi. Przestrzeń, na której ma być uprawiana, nawozi się w jesieni starym gnojem z inspektów, kompostem z kloak

¹⁾ Zawierają mniej więcej 23 proc. części białkowych; 4.5 proc. cellulozy; 51.5 proc. mączki; 2 proc. tłuszczu i 2.5 proc. soli.

²⁾ Dr. Czerwiakowski „Botanika Lekarska” str. 357.

³⁾ Dr. Czerwiakowski „Botanika szczególna” część VI str. 333.

¹⁾ Dr. Georg von Martens „Die Gartenbohnen“ II, Auflage Ravensburg 1869.

²⁾ Meyers „Konversations-Lexicon“ wydanie III, tom III str. 464.

i różnych odpadków lub zlewa się gnojówką. Fasola uprawiana na świeżym gnoju nie tylko że mały wydaje plon, ale nieraz i choruje. Najmniejszy szron lub długo trwający zimny deszcz są dla niej zabójcze; dla tego sadzić ją należy dopiero w maju, gdy już niema obawy przymrozków. Rośliny z wczesnego siewu, choćby nawet zabezpieczane bywały od przymrozków, jeżeli tylko rosną w ziemi niedostatecznie jeszcze ogrzanej nędznieją i nie są w stanie dorównać roślinom z siewu późniejszego. Aby mieć ustawicznie zieloną fasolkę, trzeba od połowy lipca co dwa tygodnie siew powtarzać. Doświadczeniami stwierdzono, że fasolę można na jednym i tem samym miejscu przez przeciąg lat 20 uprawiać, należy tylko ziemię w powyżej podany sposób zasilać.

Sadzenie i pielęgnowanie. Na 1.20 m. szerokim zagoniku utyka się pod sznur 3 m. wysokie tyczki w dwa rzędy w odstępach 50 cm., które w wysokości 2 m. związane po dwie razem, tworzą rodzaj widełek. Widełki to połączone wzdłuż tyczką, jakby belką, stawiają silny opór wiatrom, który nieraz pojedynczo utknięte tyczki z łatwością obala. Około każdej tyczki sadi się 5—6 ziarn fasoli na 5—8 cm. głęboko, stosownie do gruntu: czy jest lekki lub cięższy. Gdy siew powschodzi i osiągnie 8—10 cm. wysokości, należy rośliny ogarnąć ziemią i w początku pędy za pomocą słomy lub sitowia do tyczek przywiązywać. Gatunkom z niejaką skłonnością do wicia się zamiast tyczek daje się chrust, jak się to czyni przy uprawie grochu, stąd też w narzeczach ogrodniczym taka fasola zowie się chrustową. Ta zaś, jako też odmiany niskie czyli piechotne sadi się rzadkami w poprzek zagonika po 6—8 ziarna w rzadek. Przez lato należy zagoniki utrzymywać czysto, a ziemię trochę cięższą należy i spulchniać.

Jakkolwiek z fasolą tyczkową jest trochę więcej pracy, to jednak plon z niej jest większy, tyczka bowiem po której się pną 5—6 roślin wydaje nieraz, przy starannej uprawie, do 2 litrów dojrzałego nasionia.

Sprzęt. Fasola dojrzewa mniej więcej w przeciągu 3 miesięcy. Przy odmianach pnących się można dojrzewanie przyspieszyć, obcinając lodygom w połowie sierpnia wierzchołki. Strączki w miarę jak zółkną należy obrywać, oberwane rozkładać na strychu lub innem stosownem miejscu aby wyschły. U odmian nisko rosnących dojrzewają strączki zwykle razem, te się wspólnie z lodygami wyrzywa i ustawia gdzie pod ścianą by zupełnie wyschły, poczem by-

wają wymłócone. Siłę kielkowania zachowuje fasola przez 5—8 lat, chociaż były wypadki, iż po latach 12 jeszcze dobrze kielkowała.

J. Kluz.

Faszyny i roboty faszynowe.

Faszyną zowie się wiązka czyli pęk gałęzi cionkich wyborowych, najwięcej $\frac{3}{4}$ cala w odziomku grubych. Każdy gatunek drzewa może być na faszynę użyty. Gdy zaś warunkiem dobrej faszyny jest moc, sprężystość, równość i długość gałęzi, przeto na pierwszeństwo zasługują wiklina czyli łozina i wierzba i te powszechnie do robót faszynowych są używane; potem idą: olsza, leszczyna, topola i inne liściaste, a nawet iglaste. Faszyna powinna być świeżo użytą, gdyż wyschła łamie się i kruszy.

Faszyny używają się: 1) do obstrony i utrzymania nasypów ziemnych, mianowicie przy robotach fortyfikacyjnych i do zabezpieczenia grobel od podmywania; 2) do robót wodnych, na brzegostony, główki, tamy i zatamowania; 3) do naprawy dróg; 4) na kanały drenowe.

Przy robotach faszynowych, stosownie do ich rodzaju, następujące materiały są potrzebne:

- 1) Faszyna zwyczajna.
- 2) Kiszki i plecionki.
- 3) Paliki czyli kołki.
- 4) Ziemia, zwir i kamienie.

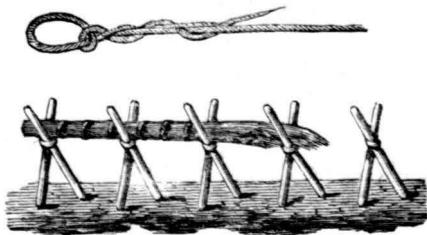
1) *Faszyna zwyczajna.* Pęk faszyny powinien mieć długości 9 stóp, a grubości 1 stopę. Ścisłe i równo ułożone w jednym kierunku gałęzie wiążą się wicią, raz w odległości 1 stopy od grubego końca, drugi raz w odległości 4 stóp. Liczą się na kopy (60 sztuk). Z sażena kubicznego gałęzi czyli chrustu otrzymuje się 40 sztuk faszyn. Wyrabiają czasem faszyny podwójne 14 stóp długie, 1 stopę grube, które 3 lub 4 razy związane być powinny.

2) *Kiszki i plecionki.* Do połączenia w powną całość pęków faszynowych, przy ich użyciu do robót, służą kiszki wyrabiane z wyboru prętów czyli gałęzi, gdyż powinny być mocno i giętkie. Kiszka ma 4—5 cali grubości, długość dowolną, zwykle 10 sażenów i więcej, wedle potrzeby, a związana być powinna co 8 cali. Robią się na warsztacie czyli na kozłach, złożonych z palików, parami ukośnie nakrzyż wbitych w ziemię, w odległości co dwie stopy. Wybrane z faszyn cionkie gałęzie kładą się na kozły w odpowiedniej grubości, z uwagą,

ażebym grubsze końce nie przypadły razem, a ciągle się mijały i nie były na wierzchu. Potem w miejscu związać się mającym ścisła się kieszka krótkim sznurem (krępa-kiem), w końcach kołkami dla lepszego oporu przy ściskaniu opatrzonym i okręca się wicią. Wić ta łożowa czyli pręt powinien być przygotowany przez skręcenie. Przydeptawszy koniec cieńszy wici nogą, robotnik obraca koniec grubszy, a gdy pręt w całej długości skręcił się na podobieństwo powroza, można go bez złamania użyć na wiązadło. Z cienkiego końca robi się oczko i zakłada na kieszkę, a podciągnięty grubszy koniec wokół kieszki, przetyka się przez oczko i kręci w tę samą stronę jak kręconą była witka, z czego powstaje węzeł; za dalszym zaś obrotem drugi zakręt podciągnięty pod węzeł utworzy tak zwany zamek. Pozostała część pręta wkłada się w kieszkę i przyciska następem wiązadłem. Od dokładnego związania zależy moc i użyteczność kieszki. W nowszych czasach zaczęto robić takie wiązania z wypalonego drutu Nr. 14. Nad Renem używają plecionki zamiast kieszek. Trzy pręty razem skręcają, a trzy takie skręty splatają w taśmę. Kręcenie i splatanie odbywa się jednocześnie;

Fig. 1.

Oczko wiązadła.



Warsztat z kieszką.

gdzie materiał po temu, plecionki mogą być korzystne, mają tę wyższość nad kieszkami, że są mocniejsze i lżejsze.

3) *Paliki* czyli *kołki* służą do przytwierdzenia kieszek do faszyn. Zwykle przy cięciu faszyn przysposabiane są z grubszych gałęzi na faszynę nieprzydatnych, albo lupane bywają z drzewa sosnowego, olszowego, grabiny lub topoli nadwiślańskiej. Długość ich wynosi 4—5 stóp, grubość 1½—2 cali. Powinny być w jednym końcu ostro zaciosane, w drugim równo i płasko ucięte. Używane także są haczykowate, zostawiając przy wierzchu kołka część bocznej gałęzi w kształcie haka, a to dla lepszego przy-

ciśnięcia kieszki. Do wbijania palików używa się szlaga drewnianej.

4) *Ziemia i zwir*. Używa się do obciążenia pokładów faszynowych przy robotach wodnych, a także do wypełnienia faszyn zatapiających, o których będzie niżej. Najlepszym materiałem do obciążenia faszynowych pokładów jest zwir; każdy jednak rodzaj ziemi może być użyty, prócz piasku, któryby w czasie roboty przez wodę był wypłukany.

I. Obsługa robót ziemnych ¹⁾.

Szańce polowe oraz groble, których skarpa na działanie wody jest wystawiona, lub gdzie o darń trudno, odziewają się faszyną w ten sposób:

U spodu skarpy wykopuje się rowek głęboki na stopę 1, szeroki na 2 stopy i w takowy kładzie się dwie faszyny obok siebie, stanowiące fundament i przybija się takowe co 3 stopy kołkami, których wierzchy powinny na 4—6 cali wystawać. Faszyna w długości tak się kładzie, aby odziemki przykryte były na stopę lub więcej cienkimi końcami następnej faszyny, tworząc jednostajnej grubości warstwę. Nad faszyną dotykającą skarpy kładzie się znowu rząd faszyn, który się o pierwszy rząd opiera, przybija kołkami naprzemian oraz ukośnie t. j. prostopadle do spadku, zapelniając starannie ziemią przestwory po za faszyną. Tak układa się coraz wyższe rzędy, uważając zarazem, aby odziemki się mijały. Ostatnia warstwa musi być starannie darnią przykryta, aby woda nie wkradła się po za to obłożenie, które nie stanowi osłony trwałej, na słońcu wysycha i kruszeje, a lodom czyli krzose płynącej oprzeć się nie zdoła.

Często tylko spód grobli utrwalić zamierzamy do pewnej wysokości faszyną. Wtedy przed jej usypywaniem wykopuje się rów głęboki na stopę lub dwie, szerokości takiej, jak długość faszyny i w nim układają się faszyny obok siebie prostopadle do kierunku grobli, na takowe w poprzek kładą się kieszki i przybijają kołkami, poczem nawozi się warstwa ziemi na jedną stopę i mocno ubija. Na taką szychtę stanowiącą fundament, daje się inne szychty, ustępując z każdą wedle spadku, aż do żądanej wysokości. Jeżeli grobla służy do zaslonienia niziny od zalewu, faszyny nie można używać w jej środku, gdyż przy wysokim stanie i ciśnieniu wody ułatwiona filtracja spowodowałaby zerwanie grobli.

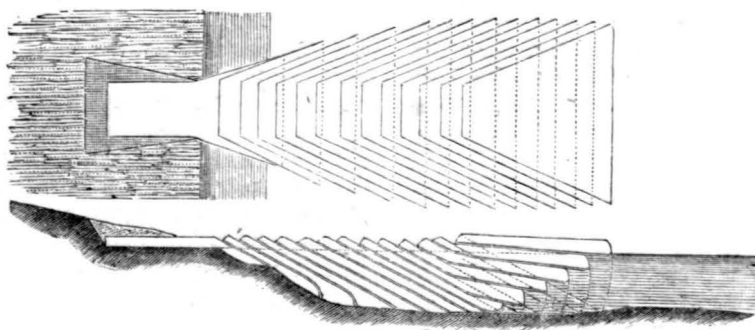
¹⁾ Do tych robót faszyny powinny być staranniej i zawsze co 3 stopy wiązane.

II. Roboty wodne.

Główki, tamy, zatamowania, które się w wodzie budują z faszyn, ściśle z lądem połączone być muszą. Wykopawszy więc w miejscu gdzie ma być główka lub tama, tak zwany fundament, to jest zagłębienie długie 3—5 sażenów, tak szerokie jak zamierzono dzieło, a obniżone o ile stan wody na rzece dozwala, od tego miejsca zaczyna się budowa na wodzie, przez ułożenie pokładów z początku pływających, które po połączeniu ich w fundamencie z lądem, wysuwane na wodę i obciążane ziemią, nachylają się, dopóki końcami nie dosięgną dna; z czego utwarza się rodzaj grobli podwójnej. Ponieważ wysunięta na wodę krawędź każdego pokładu, po dotknięciu dna

faszyn tak ułożono, a jest obawa że przez wodę będą uniesione, kładzie się na takowej druga warstwa nakrzyż i przymocowywa za pomocą kieszki około 12 stóp długiej, kołkami pomiędzy sobą i do brzegu. Na tę kieszkę kładzie się znowu szereg faszyn odziemkami dotykający brzegu, a tym sposobem utworzy się podstawa (*Ausläufer*). Teraz zaczyna się układać pierwszy pokład z warstw faszyn nie krzyżujących się, lecz równo jedna przy drugiej szeregami w kształcie wachlarza, których odziemki już nie dotykają brzegu, lecz coraz więcej wychodzą na wodę, dopóki się nie otrzyma kształtu odpowiedniego miejscowej potrzebie. W tej warstwie więc wszystkie odziemki są widzialne. Taką warstwę, zwykle z trzech lub czterech szeregów złożoną, niemcy zowią *Vorlage* (postępową), na niej układa się

Fig. 2.



Budowa tamy.

rzeki stanowić ma podstawę tej grobli, przeto pokład poziomo na wodzie zakładany powinien mieć w tej krawędzi szerokość taką, jaką chcemy nadać samej grobli u podstawy czyli na dnie rzeki. Gdy zaś zwykle przyjmuje się przy tych robotach spadek boczny jedno-stopowy, przeto szerokość krawędzi pokładu powinna być równą szerokości korony, a nadto z jednej i z drugiej strony taka, jaką jest głębokość wody w tem miejscu, gdzie się ta krawędź po zanurzeniu z dnem zetknie. Sposoby tworzenia pokładów i rozpoczynania robót bywają rozmaite, na podobieństwo używanych w Holandyi, nad Renem i w Niemczech, które jednak do dwóch głównych sprowadzić można.

a) Robota tak się rozpoczyna: Bezpośrednio przy brzegu poczynając z dołu fundamentu, układają się faszyny na wodę obok siebie, w kierunku pochyłym, utwierdzając odziemki kołkami do brzegu. Gdy kilka

szeregami postępując wstecz, druga warstwa, nazwana *Rücklage* (cofająca), kierując każdą faszynę do fundamentu tamy; w tej więc nie będą widzialne odziemki, lecz same wierzchy.

Na takie dwie warstwy faszyn kładą się kieszki w kierunku tamy w odstępach 2-stopowych (zaciągając ich końce w fundament) i przybijają się palikami co 2 stopy. W koło zaś całego pokładu po krawędzi zaciągają się dwie kieszki obok siebie, tak nazwane okółki, które także palikami się przybijają. Paliki naprzemian powinny być zabijane ukośnie i tak, aby 6—9 cali wystawały nad kieszki. Potem nawozi się ziemia w warstwie takiej, ażeby ten pierwszy pokład zanurzyć. W takim sam sposób buduje się drugi pokład, znowu z dwóch warstw faszyn i z warstwy ziemi złożony, zaczynając nie od brzegu, lecz przez całą długość fundamentu i wysuwając go po za pokład pierwszy. Tym samym sposobem budują się

pokłady następne, zaczynając każdy od tego miejsca, gdzie poprzedni pokład zaczął się zanurzać. Pokłady zaś wsteczne wciągają się w fundament dopóty, dopóki tenże nie dojdzie do wysokości jednego sażenia.

Jeżeli głębokość wody od brzegu jest mała, to już pierwszy pokład zaczyna się budować w wykopie fundamentu na lądzie. (Fig. 3).

Nadmienić wypada, że każda warstwa ziemi na zatapiających się pokładach, ściśle babami na 4 ludzi ubijaną być powinna.

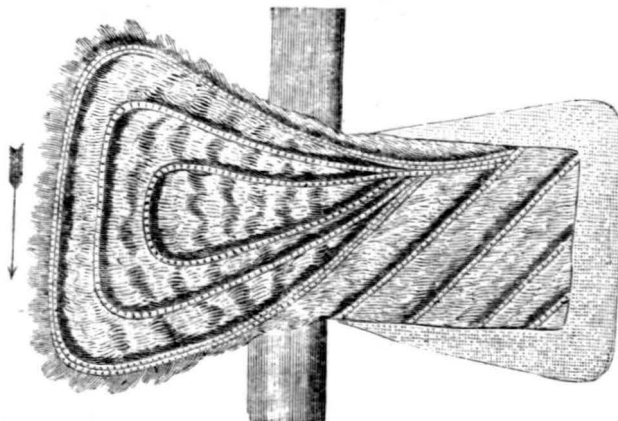
b) Inny sposób rozpoczynania budowy jest taki:

Dwie faszyny wiążą się nakrzyż w połowie swej długości i kładą na osi czyli linii stanowiącej środek tamy, przytwierdzając odziemki palikami do brzegu. Obok tej układają się podobne pary w jedną i w dru-

Pod tą warstwą fundamentową, warstwy podstawne już zaczynają się zanurzać, wypada więc dla ścisłości i lepszego zatopienia obciążyć ją warstwą ziemi. Druga warstwa fundamentowa więcej wysunięta i lepiej obciążona już przyniesie powinna całą robotę do dna przy brzegu. Następne warstwy coraz dalej od brzegu rozpoczynane, stopniowo przedłużają tamę, układając się przez zatapianie pochyło do zetknięcia się z dnem rzeki. W tym sposobie budowy nie ma w pokładach warstw wstecznych. Ubijanie pokładów odbywa się jak wyżej powiedziano. Każdy zaś z opisanych sposobów rozpoczęcia może być stosowany do obu rodzajów robót.

Gdy wypada budować tamy na większych głębokościach, gdzie pokłady musiałyby być bardzo długie, lub przybierałyby pochyłości

Fig. 3.



Pierwszy okiszkowy pokład.

gą stronę i przytwierdzają palikami do siebie i do brzegu. Na taką pierwszą szychtę faszyn kładzie się druga z faszyn pojedynczych, poczynając od środka, w kształcie wachlarza i przytwierdzając każdą sztukę palikami.

Na tej dopiero warstwie zaciągają się i przybijają kieszki w odstępach dwustopowych, tworząc równoległe łuki i to stanowi pierwszą podstawną warstwę; poczem daje się w podobny sposób, druga warstwa podstawna już nie od brzegu, lecz nieco wysunięta na wodę, i przystępuje się do roboty pokładu pierwszego fundamentowego, który się tworzy przez układanie obok siebie faszyn w wykopie fundamentowym, wychodząc rzędami po za obiedwie warstwy podstawne na wodę i przytwierdzając je kieszkami w odległościach dwu-stopowych.

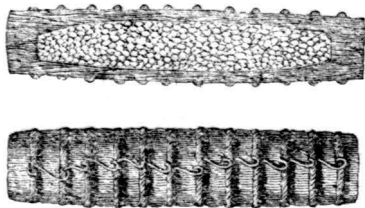
zbyt wielkie, powodujące wysypanie się zwiru i ziemi z pomiędzy faszyn, lub gdy bardzo ruchome dno piaszczyste zanadto pogłębiane zostaje przy zatapianiu pokładów, używa się dla podniesienia i utrwalenia dna, faszyn zatapianych lub całych pokładów zatapianych.

Faszyny zatapiane robione są w różny sposób i w różnym kształcie. Najpowszechniejszy opiszemy. Na warsztatach, do warsztatów kieszkowych podobnych, układa się trzy zwyczajne faszyny, a w dalszym ciągu odwrócone odziemkami drugie trzy, tak, ażeby cieńsze końce jednych i drugich dobrze się nakrywały. Po rozcięciu wiązań, w utworzone z faszyn koryto, po końcach krótką na jedną stopę faszyną założone, wysypuje się drobne kamienie i zwir, a nakrywając to wszystko w każdej połowie

dwoma faszynami, opasuje i ściąga się cały ten wał w kilku miejscach łańcuchami lub linami i związuje co stopa wiciami lub drutem. Taka faszyna ma 14 stóp długości, 2—3 stóp grubości, zawiera 20 stóp kubicznych żwiru i jest dwa razy cięższą od wody.

Pokłady zatapiane bywają szerokości i długości 50—60 stóp, grubości 5—6 stóp. Robią się na brzegu na pomostach, tworząc siatkę z kiszek, na której jako dno układa

Fig. 4.



Faszyna zatapiana.

się warstwa faszyn. Gdzie się kiszki krzyżują, zatykają się paliki, i przewiązuje sznury, długości odpowiadające grubości pokładu. Cała ta grubość tworzy się ze ścian z faszyn, ułożonych nakrzyż z pozostawieniem przestworów na materiał obciążający. Wierzch tworzy się znowu z siatki kischkowej, wiążąc krzyżowania górne z dolnymi. Taki pokład spuszcza się na wodę, naprowadza na miejsce gdzie ma być zatopiony, utrzymuje zapomocą lin pomiędzy czółnami, zapełnia kamieniami lub żwirem i zatapia.

Pokrywka. Na ukończonej tamie, dla zapewnienia porostu przyczyniającego się do jej trwałości, układa się pokrywka. Świeża, drobna faszyna, długa 4—5 stóp, rozściela się poprzecznie na dolnej krawędzi wzdłuż tamy, w grubości 2—3 cali, odziemki przymocowuje się kishką i pokrywa ziemią, która się ubija. Wzdłuż tego pasu rozścielają się następnie w ten sposób, ażeby wierzchy faszyn przykrywały odziemki i kiszki pasów poprzednich. Ostatni pas na szerokości tamy daje się podwójny tak, że w rozścielce odziemki zachodzą na siebie i przymocowują się dwoma kishkami.

Niezależnie od pokrywek, głowy czyli końce tam najwłaściwiej jest zabezpieczyć od uszkodzeń przez obłożenie wielkimi kamieniami.

Tamy palowe. Gdy nie idzie o nagłe odwrócenie biegu wody, używa się tam palowych (budowanych na podobieństwo zna-

nych powszechnie jazów), zamiast tam faszynowych, które wymagają wielkiej ilości materiału, a tem samem stają się kosztowne. Tamy palowe budują się zatem głównie w kierunku równoległym do biegu wody. Składają się z jednego lub dwóch rzędów pali, grubych od 6—9 cali, długich od 2—4 sażeni (stosownie do głębokości wody i rodzaju gruntu), zabijając takowe w grunt czyli dno rzeki, do głębokości 1—2 sażeni, w odstępach pół sażena, kafałem ustawionym na statku lub na rusztowaniu. Pale jeżeli stanowią tamę jednorzędową, przepłatają się na powierzchni wody kishkami faszynowymi, z których pierwszy pas spycha się zaraz do samego dna za pomocą widel, a następne do zetknięcia z poprzednimi. Na zamierzonej wysokości, ostatni pas kischek przybija się kółkami do zawierconych pali. Jeżeli tama palowa składa się z dwóch rzędów, odległych od siebie zwykle 18 cali, w takim razie pomiędzy te rzędy zatapiają się faszyny obciążane, o jakich wyżej mowa, aż do potrzebnej wysokości. W miejscach gdzie wskutek działania wody, dno przy takich tamach może uleść podmyciu, zatapiają się z góry lub z obu stron obciążone faszyny.

Płotki mułowe. Płotki to nie wymagają szczegółowego opisu, albowiem są takie same, jak wszystkie chrusciane płoty po wsiach. Używane są dla zmniejszenia prędkości płynącej wody i zatrzymywania unoszonej ziemi, piasku i mułu, już to na niskich położeniach przy rzekach, już też w górach i parowach. Wymiary i sposób ich zakładania, zależą od miejscowości i od celu. Dla osiągnięcia większego skutku, bywają z jednej lub z dwóch stron obłożone przy ziemi faszyną przybitą palikami lub kamieniami obciążoną. Właściwem i umiejętnem zastosowaniem tych prostych i mało kosztownych płotów, osiągać można bardzo znakomite skutki, czy to dla podniesienia zalewanych przestrzeni, czy też dla ochronienia podmywanego gruntu, a nawet dla nadania w pewnych przypadkach odpowiedniego kierunku płynącym wodom ¹⁾.

III. Naprawa dróg.

Na gruntach niskich i mokrych, drogi zwyczajne skutecznie w dobrym stanie za pomocą faszyn utrzymywane być mogą.

¹⁾ Pierwsze tamy palowe i płotki mułowe budowane były na Wiśle w r. 1863 i 1864 pod Skierdami i Bielanami, w r. 1865 przy Saskiej Kępie, w r. 1870 pod Sandomierzem, a w r. 1871 i 1872 pod Ciechoćinkiem i Gągolinem, w każdym miejscu z wielkim skutkiem.

Pokład z faszyny ściśle ułożonej stanowi podstawę stałą, która nie pozwala zupełnie rozmiękania ziemi usypanej na wierzchu, przerzynaniu się kół do znacznej głębokości i formowaniu się dołów. Wszelako uważać należy, ażeby ten pokład ziemny utrzymywany był w stałej grubości, gdyż jazda po samych faszynach nie tylko staje się niewygodną, lecz zarazem rychłoby takowe zniszczyła i cel otrzymania stałej podstawy byłby chybiony.

Doły i wyboje na drogach także prędko i dokładnie naprawiać można faszyną, która jednak powinna być krótką i po przysypianiu ziemią mocno ubitą.

Na drogach bitych używana jest również faszyna, lecz już nie w celu naprawienia drogi, ale jako środek ochronny. Na gruntach bowiem gliniastych na wiosnę ziemia pod powłoką kamienną przy rozmarzaniu staje się bardzo miękką i woda z niej z trudnością odchodzi. Na tak rozrzedzonej ziemi powłoka ta nie ma stałej podstawy, więc łatwo się ugina, przerzyna lub pęka. Ażeby więc dać czas do odcieku i wyschnięcia wilgoci, jak również ażeby ciśnienie kół rozłożyć na większą powierzchnię, rozpościera się faszyna zapobiegająca przerzynaniu się kół; faszyna ta jednak po osuszeniu drogi starannie się zdejmuję, a wklęsłości jakie z wgniecenia powstały, naprawiają się materiałem kamiennym.

IV. Kanały drenowe.

W miejscach wilgotnych, które osuszyć zamierzamy przez podziemne odprowadzanie wody, jeżeli zastosowanie sączków glinianych czyli drenów wypadłoby zbyt kosztowne, wtedy zamiast nich używa się faszyny, co zowie się *drenowaniem dzikim*.

Przy zachowaniu ogólnych warunków drenowania, co do głębokości, spadków i t. d., drenowanie dzikie polega na tem, że na dnie kanału drenowego rozściela się faszyna. Używa się do tego faszyn dębowych, leszczynowych lub z innego drzewa, nieulegającego prędkiemu zepsuciu, starannie z liści oczyszczonych. Pęki czyli wiązki faszyny powinny być rozwiązane, a przy układaniu rozsuwane, tak, ażeby odziemki nie przypadały przy sobie. Taki dren powinien mieć grubości 8 do 12 cali i przykrywa się zwieszłą darnią, odwróconą korzeniami w górę, aby zapobiedz wtłaczaniu ziemi pomiędzy pręty, poczem kanał się zasypuje ziemią warstwami dobrze ubitymi. Takie drenowanie, jako bardzo tanie, zasługuje na upowszechnienie; jest ono trwałe i działa bardzo dobrze, jeżeli, jak powiedzie-

liśmy, warunki ogólne zasadnicze zachowane zostały ¹⁾.

Wieloraki nzytek jaki z faszyny osiągnięty być może, czyni pożądanem wprowadzenie flancunków, mianowicie z drzew i krzewów prędko rosnących, długie puszczających gałęzie, jak wierzba i łoża, które się na gruntach niskich i piaskach nadrzecznych doskonale udają, do robót delikatniejszych, jak np. koszykarskie, półkoszki do wozów i t. p. służą i znaczny dochód przynieść mogą. Przeto o tym przedmiocie nieco powiedzieć wypada.

Najlepszą porą na flancunki jest późna jesień, gdy soki w drzewach krążyć przestały i może trwać do kwietnia, o ile nie przeszkadzają mrozy, chociaż i w lecie przyjmują się na niskich odsepach rzek. Robią się zaś trojakim sposobem:

1. *Przez sztopry*. Obcinają się gałęzie $\frac{3}{4}$ —1 cala grube i przecinają na pręty średnio 2 stopy długie, bacząc pilnie na to, ażeby przy rozcięciu nie były rozłupane, gdyż takie się nie przyjmą. Jeżeli ziemia jest miękka i piaszczysta, wtykają się te pręty rzędami w odległości 3 stopowej, do głębokości 1 stopy. Lepiej jednak zrobić za pomocą gładkiego kołka i młotka drewnianego, dziurę odpowiedniej głębokości, pręt włożyć i w około ziemię przydeptać.

¹⁾ W dobrach Zawrocie, w bliskości miasta Wysokie-Mazowieckie położonych, a będących własnością p. L. Fiszera, jeszcze w r. 1846 dokonano podobnego rodzaju drenowania na czterech morgach łąki, którą właściciel, z powodu bardzo małych sprzętów siana, umyślił na pole orne zamienić i w tym celu starał się ją osuszyć za pomocą stosownego otwartego rowu; lecz środek ten dla wyżej wspomnianej czteromorgowej przestrzeni, okazał się niedostatecznym; przystąpiono zatem do osuszenia go za pomocą rowków podziemnych (drenów) wypełnionych faszyną z gałęzi olszowych i jałowcowych i przykrytych darnią.

Skutek był zadawalniający, zwłaszcza po nawiezieniu łatwo zsiadającej się ziemi, gruzem ze starych rozbieranych budowli, odpadkami z garbarni, wreszcie nawożeniem suchego chrustu, paleniem go na miejscu i rozrzucaeniem popiołów po roli, nakoniec nawożeniem ziemi z brzegów otwartych rowów.

Koszta były następujące:

- 1) Wykopanie rowków na 4 stopy głębokich a $1\frac{1}{2}$ szerokich po kop 10 od pręta, za 20 prętów rs. 2; rowów takich na morgu wypadło 5 co czyni rs. . . . 10
- 2) Wyrabianie olszyny i jałowcu i wyrebienie faszyny pół pręta długości a 1 stopę średnicy po kop. 10 od sztuki, czyli na 20 prętów rowu rs. 2, a na morg rs. . . 10
- 3) Zwiezienie faszyny, ułożenie, przykrycie darnią i zasypianie rowu dwadziestoprętowego, dni roboczych $\frac{1}{4}$, po kop. 30, co na morg uczyni rs. 6
- 4) Wykopanie i zwiezienie darniny na morg 1,50

Razem rs. . . 27,50

2. *W gniazda.* W ściślejszej ziemi kopią się w odległości 4 stóp rzędami doły na 1 lub $1\frac{1}{4}$ stopy głębokie, u dna $1\frac{1}{2}$, u góry 2 stopy średnicy. Do koła w ten dół stawia się 5—6 prętów lub więcej gałęzi i zapelnia się dół ziemią.

3. *W bruzdę.* W odstępach 4-stopowych wyorywają się pługiem bruzdy 10 cali głębokie. Cienkie pręty wierzbiny lub łoziny, lub same końce gałęzi dowolnej długości, rozścielają się w bruzdzie ukośnie tak, aby wierzchy z niej wystawały, ziemię się przygarnia lub przyorywa drugą skibą i przydeptuje.

Z takich flancunków na lepszym gruncie już w trzecim roku, a w gorszym gruncie po 4—5 latach są pręty zdatne na faszynę. W takich też okresach ciągle później wycinać naloży, zaprowadzając według gospodarstwa leśnego podział na poręby.

Cena jednej kopy faszyny na pniu bywa rozmaita, od 1—3 rubli, a łozowej nawet 4 ruble. Wyciąć i związać może jeden robotnik 45 sztuk lub kopę na dzień.

Obliczenie materiału potrzebnego na 1 sażeń sześcienny robót faszynowych, i kosztu po cenach w okolicy Warszawy.

	rub.	kop.
72 sztuk faszyn (razem i na kiszki) dług. 9', grub. 1' zakupić (kopa po rsr. 2).	2	40
— wyciąć i związać (45 sztuk na dzień po 45 kop.)	—	72
— z odległości kilkunastu wiorst dostawić, od kopy po rsr. 1 kop. 60.	1	92
16 sażeń podłuż. kiszki 4" grubości wyrobić po kop. $1\frac{1}{2}$.	—	19
2 wiązek witek łozowych po 80 sztuk z odstawą po kop. 5	—	10
120 sztuk palików 4' długości 2"—3" grub. z odstawą po kop. $52\frac{1}{2}$ kopa	1	5
1 sażeń kub. faszyny wyrobić, to jest tamiarzowi donieść ułożyć, przykiszować, u-palikować, ziemią przykryć, babami ubić, 4 dnie po kop. 45.	1	80
$\frac{1}{4}$ dnia tamiarza po rsr. 1	—	25
$\frac{2}{3}$ „ dozorecy po kop. 50	—	20
$\frac{1}{4}$ „ stróża po kop. 40	—	10
Narzędzia, taczki, tarcice, szlagi, baby.	—	15
razem rsr.	8 k.	83.

okrągło 9 rs.

Na 1 sażeń kwadr. pokrywki.

3 $\frac{1}{2}$ sztuk faszyn łozowych 9' dług., 1' grub. z odstawą, kopa po rsr. 4	—	22
5 sażeńów podłuż. kiszki, materyał i robota po kop. 5.	—	25
36 sztuk palików	—	31 $\frac{1}{2}$
$\frac{1}{16}$ dnia tamiarza do zrobienia pokrywki	—	6 $\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$ dnia pomocy i pokrycie ziemią	—	11
Razem k.	95 $\frac{3}{4}$	

Na 1 sażeń bieżący tamy palowej pojedynczej:

od 5 do 10 rs., co zależy od głębokości, i gwałtowności działania wody. Średnio liczyć:

2 pale 7"—8" grub., 20' dług., po rs. 2	4	—
zabicie dwóch pali do głęb. 12' z narzędziami.	1	—
20 saż. bież. kiszki z zapleceniem	1	—
Razem rs.	6	

Przy większem działaniu wody policzyć należy zatapiane kiszki obciążone kamieniami.

Feldspat. Nazwa *feldspat* albo *spat polny*, jest nazwą zbiorową dla licznych mineralów, stanowiących oddzielną grupę, a będących bezwodnymi krzemianami glinu i metalów alkalicznych, twardymi, przedstawiającymi budowę blaszkową i z tego względu łatwo łupliwymi w pewnych kierunkach. Grupa ta mineralna jest jedną z najważniejszych z powodu roli, jaką odgrywa w budowie skorupy ziemskiej. Feldspaty bowiem obszernie występują w górach i pokładach dawnego pochodzenia czyli pierwotnych, stanowiąc główne ich składniki, a nadto jako odłamy skał rozrzucone są wszędzie po równinach, skąd i nazwę swą *felsspatów*, *feldspatów*, *spatów polnych* zyskały. Są one wogóle krystaliczne, spotykają się wszelako i w postaci bezkształtnej, w masach zbitych, kamienistych, podobnych do krzemieni i agatów, czasami w postaci szklistej z blaskiem żywicznym, podobnej do pospolitego opalu; wszystkie zaś stapiają się w białą emalię. Rozmaite ich gatunki są tak do siebie podobne, że za czasów jeszcze Haüy'ego, a więc na początku bieżącego stulecia, łączono je wszystkie w jeden gatunek *feldspatu*. Wskutek dopiero badań Berzeliusa, Weissa

i Gustawa R o s e g o przekonano się, że różnią się one od siebie składem chemicznym, budową i postacią krystaliczną i że dawny feldspat za całą grupę mineralną uważać należy. Obecnie grupę tę spanowią: spat polny jednoskośnoosiowy, albo *ortoklaz*; krzemian glinu i potasu (przeważnie) czyli właściwy spat polny *potasowy* i spaty polne trójskośnoosiowe czyli *plagioklasy*, których głównymi gatunkami są: *mikroclin*, chemicznie identyczny z ortoklazurem; *albit*, krzemian glinu i sodu, czyli spat polny sodowy; wreszcie *anortyt*, krzemian glinu i wapnia, czyli spat polny wapienny. Ortoklaz, mikroclin i albit, są więc istotnymi spatami polnymi alkalicznymi. Albit i anortyt, jako jednokształtne, łączą się z sobą w rozmaitych stosunkach, tworząc z jednej strony spaty polne sodowo-wapienne, z drugiej wapienno-sodowe, wedle przeważnej w nich zawartości sodu lub wapnia. Takimi pośrednimi gatunkami najgłówniejszymi są spaty polne zwane *oligoklazurem*, *andezytem* i *labradorem*. Znajdowanie się niekiedy niewielkiej ilości sodu w ortoklazu, a potasu w albicie objaśniają mechanicznym wrośnięciem blaszek i cząstek albitu w masę ortoklazową, lub ortoklazu w masę albitową. Bliższe szczegóły o główniejszych gatunkach spatów polnych podane będą pod ich odpowiednimi nazwami.

Wedle względnej ilości krzemionki, jaką w sobie zawierają, dzielą się wogóle spaty polne na *bogate* i *ubogie* w krzemionkę. Za bogate w krzemionkę uważają się te, w których ilość równoważników krzemionki 4 do 6 razy przewyższa ilość równoważników zasad metalicznych. Topią się one bardzo trudno pod dmuchawką, a kwasy albo ich nie rozpuszczają wcale, albo bardzo mało. Ciężar ich właściwy wynosi 2.53 do 2.68 powyżej. Do nich należą głównie: *ortoklaz*, składający się w stanie czystym z 1 równoważnika glinki, 1 równoważnika potasu i 6 równoważników krzemionki; *albit* składający się w stanie czystym z 1 równoważnika glinki, 1 równoważnika sodu i 6 równoważników krzemionki; *oligoklaz* składający się w stanie czystym z 2 równoważników potasu, sodu i wapna i z 9 równoważników krzemionki. W spatach polnych ubogich w krzemionkę, ilość jej wynosi 2—3 równoważników. Takie feldspaty topią się pod dmuchawką bądź łatwiej, bądź trudniej w białe szklivo, a w gorącym kwasie solnym rozpuszczają się łatwiej lub trudniej bądź całkowicie, bądź z wydzielaniem krzemionki galaretowatej. Ciężar ich właściwy wynosi 2.67—2.76; są więc cięższymi od spatów polnych bogatych w krze-

mionkę. Do nich zaliczają: *labrador* składający się w stanie normalnym z 1 równoważnika glinki, 1 równoważnika sodu i wapna i z 3 równoważników krzemionki, oraz *anortyt* składający się w stanie normalnym z 1 równoważnika glinki, 1 równoważnika wapna i 2 równoważników krzemionki.

Bardzo ważne znaczenie w składzie spatów polnych ma *wapno*, którego rzadko w nich nie bywa całkowicie, a które przy wietrzeniu ich wielkie ma znaczenie, *wszystkie bowiem spaty polne tem łatwiej rozkładalne są przez wodę zawierającą kwas węglany, im więcej wapna zawierają*. Ortoklaz nigdy prawie wapna nie zawiera, ale każdy prawie rozbiór albitu wykazuje w nim niewielką zawartość wapna (wskutek przymieszki anortytu wedle teorii C z e r m a k a), wynoszącą zwykle niżej 1%, rzadziej 1—2%. Dla tego kwasy na ortoklaz i albit nie działają prawie, same zaś one najtrudniej wietrzeją. Oligoklaz, stanowiący według tejże teorii mieszaninę albitu z anortytem, zawiera od 2—9% wapna, wskutek czego trudniej lub łatwiej wietrzeje. Za to labrador zawierający 12% wapna i anortyt zawierający go przeszło 20%, rozpuszczają się we wszystkich kwasach i szybko wietrzeją. Wogóle przyjąć można, że ilość wapna w spatach polnych stoi w odwrotnym stosunku do ilości krzemionki; spaty bogate w tę ostatnią, albo wapna wcale nie zawierają, albo bardzo mało; za to ubogie w krzemionkę, bogate są w wapno. Współcześnie zawartość potasu zostaje w pewnym stosunku do zawartości wapna; spaty bowiem w wapno bogate, albo nie zawierają wcale potasu, albo bardzo mało; bogate w potaż ubogie są w wapno.

Skład chemiczny spatów polnych ma tedy wpływ stanowczy na ich wietrzenie, na ostateczną ich *kaolinizację*, czyli przeobrażenie w glinę. Wszystkie bowiem one, bogate czy ubogie w krzemionkę, w ciągu pewnego czasu, pod wpływem wody zawierającej w roztworze kwas węglany, tracą swoje alkalia, ziemie alkaliczne, a nawet pewną część krzemionki; tak, że po ostatecznem przez tę wodę wylugowaniu pozostaje z nich jedynie bądź czysty krzemian wodny glinu, bądź mieszanina jego z krzemionką proszkowatą, bądź wreszcie ściśła mieszanina jego z węglanem wapnia; innemi słowy masa mineralna niekrystaliczna, ziemista, nosząca nazwę *kaolinu*, *gliny*, *ilu* lub *marglu*. Widzieliśmy już wyżej, że nie wszystkie spaty polne z jednakową łatwością i szybkością ulegają takiemu przeobrażeniu pod wpływem czynników atmosfery-

cznych. Doświadczenie przekonywa, że woda zawierająca kwas węglany rozkłada: 1) daleko powolniej spaty polne bogate w krzemionkę, niż ubogie; 2) łatwiej i szybciej zawierające wapno, niż nie zawierające go wcale; 3) z niezawierających wapna, wolniej spaty czysto potażowe, niż zawierające współcześnie sodę, lub czysto sodowe; 4) zawartość wreszcie tlenku żelaza w spacie polnym ułatwia zwiertzenie jego, bo tlenek ten przechodząc w wyższy stopień utlenienia rozluźnia zbitą masę mineralną spatu, umożliwiając tem swobodniejszy w głąb jej dostęp czynnikom atmosferycznym.

Wobec więc tego, cośmy tu nadmienili, proces wietrzenia spatów polnych daje się określić w następujący sposób: 1) jeżeli spat polny posiada w składzie swoim nieco tlenku żelaza, to zmiana chemiczna rozpoczyna się od tego ostatniego; utlenia się on przede wszystkim, przeobraża w żółty wodan tleniku żelaza i wydziela go ze związku jego z krzemionką i z pozostałą masą feldspatową. Skutkiem tego masa ta stosownie do ilości owego tleniku żelaza bywa zabarwioną na żółto, czerwono lub brunatno, współcześnie zaś tak rozpulchnioną, że kwas węglany i woda skuteczniejszy wpływ na nią wywierać mogą. Jeżeli zaś spat polny nie zawiera tlenku żelaza, to przeobrażenie jego rozpoczyna się od razu pod wpływem kwasu węglanego; 2) jeżeli spat polny nie zawiera wapna, a tylko krzemian alkaliczny (potasu, sodu), to następujące w nim zachodzi działanie: Woda zawierająca w roztworze kwas węglany zabiera część zasady krzemianowi alkalicznemu: wylugowywa ją w postaci rozpuszczalnego dwuwęglanu alkalicznego. Przez to ilość krzemionki w pozostałym krzemianie alkalicznym feldspatu tak się zwiększa, że powstaje z niego dwukrzemian alkaliczny, w wodzie tej już nierozkładalny. Wszelako nierozłożony ten krzemian rozpuszcza się w wodzie nasyconej kwasem węglanym i unosi przez wylugowanie, tak, że ostatecznie z masy feldspatowej pozostaje tylko krzemian glinu z wodą połączony; 3) jeżeli wreszcie spat polny zawiera wapno, to woda zawierająca kwas węglany wapno to wyłącza z jego związku z krzemionką w postaci rozpuszczalnego dwuwęglanu wapnia. Uwolniona w ten sposób krzemionka, albo rozpuszcza się wprost w wodzie nasyconej kwasem węglanym i zostaje wylugowaną, a z masy feldspatowej pozostaje tylko wodny krzemian glinu, albo krzemionka ta, jeżeli spat polny zawiera współcześnie krzemiany alkaliczne, łączy się z niemi, przetwarzając je (jak w ustępie 2) w kwaśno

krzemiany alkaliczne, które nierozłożono dopóty z kolei przez wodę powyższą wylugowane bywają, dopóki z masy feldspatowej nie pozostanie ostatecznie tylko wodny krzemian glinu, czyli *kaolin* albo *glinka*, wreszcie ił, jeżeli glina ta zabierze w siebie swobodną rozpuszczalną krzemionkę, wyłączoną z krzemianów alkalicznych lub z krzemianu wapnia.

K. J.

Felzyt. Nazwę tę noszą w nauce twarde i bardzo zbite skały o budowie jednorodnej, stanowiące ściśłą mieszaninę krzemionki i spatu polnego. Podobna też mieszanina tworzy podstawową, czyli główną masę porfirów felzytowych, w której rozsiane są połączone z sobą, a rzadko oddzielnie występujące, ziarna krystaliczne kwarcu i ortoklazu, obok zaś nich ziarna oligoklazu lub łuszczyki miki. Mieszanina stanowiąca felzyt tak jest ściśłą, że składniki jej, kwarc i spat polny, tylko przy pomocy mikroskopu wyróżnić się dają. Pod względem chemicznym felzyt jest bardzo podobnym do skał kwarcowo-feldspatowych kwaśnych, a drobne i cienkie okruchy jego topią się pod dmuchawką, podobnie jak czyste feldspaty. Nosi on jeszcze nazwę *petrosilezu*, a w przyrodzie występuje zwykle obok obszernie występujących pokładów porfiru felzytowego, mianowicie na jego granicach. Stanowi też i oddzielne żyły, jak w Bellmannsloos pod Tharandem i w Dippoldiswalde w Saksonii, w Neustadt i Münsterthal w Szwarzwaldzie, w Wogezach, Bretanii i Kanadzie. Miano *hällflinta* nadano felzytom skandynawskim, bardzo zbitym i jednorodnym, rzadko miało ziarnistym, o muszlowym lub nierównym odtamie, barw rozmaitych, a często zielonych od domieszki delikatnych cząsteczek chlorytu. Twarda ta i trudno łupliwa skała przedstawia często budowę grubołupekową o warstwach różnobarwnych i tworzy potężne pokłady wśród gneisów szwedzkich (Dannemora, Upsala, Hällefors, wyspa Utö). Do odmian hällflinty odnieść wypada czerwoną skałę z Lerbach i Osterode na Harcu, zwaną przez *Naumanna łupkiem felzytowym*, uważaną niewłaściwie przez wielu petrografów za łupkę krzemionki, od którego wszakże różni się łatwą topliwością, kiedy ten ostatni jest całkowicie nietopliwy.

K. J.

Fenol, fenyłowy kwas (alkohol fenyłowy, oxybenzol, kwas karbolowy, kreozot ze smoły węgla kamiennego; *phenolum, acidum carbolicum* v. *phenylicum*). Wzór chemiczny C_6H_5O . Przy destylacji smoły z węgla kamiennego otrzymywany destylat w temperaturze 160° — 200° , po wydzieleniu z niego, gdy ostygnie, naftaliny, stanowi t. z. surowy kwas karbolowy, zawierający w sobie 15 do 25% materij objętych ogólną nazwą fenolów, w postaci brunatnej lub zielonawej cieczy, o przenikliwym, bardzo nieprzyjemnym zapachu. Zapomocą powtarzanej destylacji otrzymują się produkty zawierające 40—50% fenolów. Przez traktowanie ługiem sodowym albo mlekiem wapiennym, roztwór alkaliczny oddziela się od nierozpuszczalnych węglowodanów, a przez dłuższe pozostawienie na powietrzu, od t. zw. przypalonych żywic, następnie zapomocą ostrożnego nasycania kwasem siarczanym lub solnym wydziela się t. zw. krezył (surowy kwas krezyłowy) oraz t. zw. 90% surowy kwas karbolowy handlowy (*Acidum carbolicum crudum*), jako oleista, czerwono lub czarno-brunatna, w cienkiej warstwie mniej lub więcej przeświecająca ciecz, o przenikliwej, nieprzyjemnej woni i ciężarze właściwym 1,050—1,065. Z niej dopiero, przez pozabawienie wody zapomocą chlorku wapnia, ponowną destylację i oziębienie destylatu, otrzymuje się oczyszczony handlowy kwas karbolowy w postaci z początku białych, po jakimś czasie przybierających brunatną barwę kryształów. Oddzielona przy krystalizacji ciecz nosi, zwłaszcza w Anglii, nazwę *fenylenu*, pozostała zaś przy destylacji zwana bywa *terebenem*. Czysty fenol (*Acidum carbolicum crystallisatum purum*) przedstawia się w postaci długich, cienkich, zaokrąglonych, bezbarwnych kryształów albo białej, przeświecającej, krystalicznej masy, o ciężarze właściwym 1,066, mocnej, nieco kamforę przypominającej, ale niebardzo nieprzyjemnej woni i smaku słodkawym, palącym. W temperaturze 42.2° C. topi się na jasną, gęstą ciecz; przy 36 do 38° C. krzepnie znowu na miękką, mającą wygląd lodu masę, ulatniającą się powoli przy zwykłej temperaturze, a daleko prędzej w parze wodnej, wrzącą przy 183° C.; pary jej palą się jasnym, dużo sadzy wydającym płomieniem. Kwas fenyłowy łatwo się rozpuszcza w alkoholu, eterze, chloroformie, benzolu, siarce, węglu, glicerynie, olejach tłustych, olejkach eterycznych, gryzących ługach alkalicznych i w kwasie octowym; mniej już jest rozpuszczalny w zimnej benzynie i ete-

rze naftowym, trudniej się rozpuszcza w roztworze soli kuchennej, jako też w 20 częściach wody w zwykłej temperaturze; natomiast przy 84° C. rozpuszcza się w wodzie w każdym stosunku, na ciecz o obojętnej reakcji; z innej znów strony 5 części fenolu rozpuszczają 1 część wody.

Fenol użyty wewnętrznie działa jako gwałtowna trucizna; na skórze powoduje stwardnienie i łuszczenie się naskórka, powodując tworzenie się pęcherzy.

Surowy fenol czyli handlowy kwas karbolowy, oraz pozostałe przy oczyszczaniu i destylacji fenole znajdują szerokie zastosowanie jako środki dezinfekcyjne, używane oddzielnie, jako ciecz, lub w pomieszanii z wapnem, gipsem, gliną, siarczanem żelaza, węglem, trocinami, opilkami korkowymi i t. d. Dalej, fenol używa się jako środek przeciwnilny (antyseptyczny) do napawania drzewa (podkłady szyn dróg żelaznych) do niszczenia grzyba drzewnego w budynkach, do konserwowania skór surowych i kości przy morskich transportach. Fenol oczyszczony używa się w chirurgii przy antyseptycznym opatrunku ran, do dezynfekcji narzędzi chirurgicznych, do mycia rąk, do oczyszczania sukien, bielizny i sprzętów. Służy również do konserwowania soków buraczanych, świeżych skór, strun, kleju i t. d.

Posługują się nim także przy otrzymywaniu kwasów: salicylowego, pikrynowego i rozolowego, fluoresceiny i t. p. Znajduje też zastosowanie w farbiarstwie.

Fermenty i Fermentacje. Zjawiska fermentacji znane są od bardzo dawnych czasów. Nazwę samą zapożyczono od łacińskiej: *fervere*, wrzeć, pienić się, obdarzając nią najprzód reakcję zachodzącą w roztworach cukru pod wpływem drożdży. Ciecze cukrowe w tych warunkach wydzielają gaz, musują. Najogólniej pod fermentacją pojmujemy zmiany chemiczne, którym ulegają bardzo liczne ciała organiczne pod wpływem drobnych istot, mikrobów, lub też szczególnych materij, wytwarzanych przez żywe istoty, a nazywanych *fermentami*, *enzymami* lub *zymasami*. Miano *ferment* jest ogólniejsze i stosuje się zarówno do mikrobów, wywołujących fermentację, jak i do owych materij, w ciele roślin lub zwierząt wyrabianych.

Dziś jeszcze samo zjawisko fermentacji nie jest we wszystkich poszczególnych wypadkach dokładnie poznane, zwłaszcza w tych razach, gdy nie jest wynikiem życio-

wej działalności mikrobów; tem mniej było ono rozumiane w wiekach ubiegłych. Jednakże wzbudzało uwagę najstarszych badaczy przyrody, a u pisarzy średniowiecznych znajdujemy usiłowania wyjaśnienia tego procesu. Wypowiadali w tym kierunku domniemania i wygłaszali teorie: Bazyliusz Valentinus, Libavius (1595), Van Helmont (1648), Wren (1664), Sylwiusz de la Boë (1659), Lémery (1675), Becker (1682), Stahl (1693). Pierwsze dokładniejsze badania nad chemizmem fermentacji alkoholowej zawdzięczamy Lavoisierowi. Lecz dopiero w połowie bieżącego stulecia udało się w dziedzinie zjawisk fermentacji takie uczynić postępy, że doniosłością swą zaćmiły one wszystko, co dotąd zrobiono. Z jednej strony badania chemiczne, z drugiej morfologiczne złożyły się na założenie podwalin nowoczesnej nauki o zjawiskach fermentacyjnych i enzymatycznych. Wrota do tego działu wiedzy otworzył Pasteur i on też pierwszy wniósł tu najcenniejsze skarby.

Każdy ferment działa w jednym tylko określonym kierunku. Mimo to wszystkie, zarówno żywe czyli *organizowane*, jak i enzymy, inaczej zwane fermentami *nieorganizowanymi* lub *rozpuszczalnymi*, obdarzone są pewnemi cechami wspólnymi. Wszystkie więc albo są tworamizywymi, albo w ciele tych ostatnich wytwarzają się, a w tym ostatnim razie należą do materij niezmiernie łatwo ulegających rozkładowi; wszystkie działają tylko w pewnych warunkach temperatury i wilgotności; wreszcie wszystkie, dodane choćby w małej ilości do odpowiednich fermentujących ciał, zdolne są skutecznie przemianę bardzo znacznych ilości tych ostatnich. Ta ostatnia właściwość odbiera procesom fermentacyjnym charakter najogólniej i najlepiej znanych zjawisk chemicznych, w których działanie wzajemne zachodzi pomiędzy ściśle określonymi ilościami ciał chemicznych, a zbliża je do zjawisk znanych pod nazwą katalitycznych.

Materje fermentujące, t. j. podlegające rozkładowi chemicznemu pod wpływem fermentów, muszą koniecznie znajdować się w roztworze wodnym; bez obecności wody nie zachodzi żadne zjawisko fermentacyjne. Również niemożliwą jest fermentacja w temperaturach zbyt niskich lub zbyt wysokich. Ogólnie powiedzieć można, że sprzyjają fermentacji temperatury w granicach od $+4$ do $+40^{\circ}$, choć znamy wypadki, w których najlepiej fermentacja zachodzi dopiero powyżej 40° (diastaza $+66^{\circ}$). Istnieje cały szereg ciał, których obecność albo

uposledza przebieg fermentacji, albo przerywa ją zupełnie, lub niepozwala jej wystąpić. W tych razach, kiedy fermentacja jest wywołana przez ferment organizowany, w ośrodku fermentacji obecne być muszą wszystkie materje służące do odżywiania fermentu; w braku któregośkolwiek rozwój fermentu nie odbywa się prawidłowo, a nawet może zupełnie zaniknąć. Ferment organizowany rozmnaża się podczas fermentacji, żyjąc zazwyczaj w części kosztem fermentującej materji. Z drugiej strony najczęściej produkty wytwarzane w fermentacji, po skupieniu się w pewnej ilości stają się dla fermentu szkodliwe i mogą fermentację osłabić, a nawet i w zupełności powstrzymać. Tlen dla wielu fermentów jest niezbędny, dla innych zbyteczny i nawet szkodliwy. Znamy mikroby beztlenne (anaeroby), których działalność tylko wówczas się odbywa, gdy dostęp powietrza zupełnie jest odcięty od środka, w którym one przebywają. Fermenty nieorganizowane pod tym względem mniej są czułe. Obecność wielu ciał, zabijających żywe fermenty, nie wpływa ujemnie, do pewnych przynajmniej ilości, na fermentację zachodzącą pod wpływem fermentów nieorganizowanych. Tak np. jak to pierwszy wykazał Kolbe, kwas salicylowy jest środkiem bardzo energicznym, zabijającym fermenty organizowane, zwłaszcza te, które wywołują fermentację gnilną (gnicie), nie szkodzi natomiast działalności fermentów rozpuszczalnych, tak iż może być użyty jako doskonały środek, gdy pragniemy badać działania tych ostatnich a wykluczyć jednocześnie możliwość znajdowania się bakterij gnilnych w badanych roztworach (Kühne, Erlenneyer). Bardzo energiczne czynniki chemiczne, niszczące żywe komórki, jak np. chlor, kwas chromny, kwas azotny, siarczany, arszenik, sole wielu ciężkich metali i t. p., zabijają fermenty organizowane, są więc związkami przeciwfermentacyjnymi (antyseptycznymi) i wogóle też niszczą fermenty rozpuszczalne, będące ciałami, które łatwo ulegają utlenianiu i rozkładowi.

Fermenty organizowane są istotami należącymi do t. zw. mikrobów lub bakterij, choć obiedwie ostatnie nazwy nie dają dostatecznego pojęcia ani o morfologicznych, ani o fizjologicznych cechach osobnikowych. Należą tu przede wszystkim t. zw. grzybki drożdżowe, dalej grzybki pleśniowe i rozsączkowe (*Schizomycetes*). Niektóre z nich znamy jako twory, wywołujące chorobliwe zmiany w tkankach wyższych roślin i zwierząt i właściwie wszelkie za-

chodzące w tych chorobach zmiany chemiczne również do zjawisk fermentacyjnych zaliczone być winny.

Fermenty nieorganizowane czyli enzymy (Kühne) zostają wyrabiane w ciele rozmaitych zwierząt i roślin a także przez niektóre (może i wszystkie) fermenty organizowane. Sposób ich działania bardziej jest tajemniczy, niż fermentów organizowanych, o tyle przynajmniej, że nie mamy tu do czynienia z objawami przemian fizjologicznych, lecz z działaniem wywołanem przez materię martwą. Jak objaśniamy obecnie przebieg tego rodzaju fermentacji, patrz niżej.

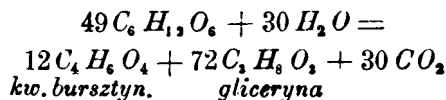
Rozpocznijmy od rozpatrzenia fermentacji, wywołanych przez fermenty organizowane, te zaś od najlepiej poznanej fermentacji alkoholowej.

1) *Fermentacja alkoholowa* zajmowała już badaczy w starożytności. Lavoisier, twórca nowoczesnej chemii, pierwszy dowiódł, że w tej fermentacji ubywa materia cukrowa, a na jej miejsce występuje alkohol i dwutlenek węgla (kwas węglany); nieśluszenie wszakże sądził, że i kwas octowy jest produktem tego procesu. Dokładniejsze rozbiory chemiczne Gay Lussaca, Thénarda i de Saussure'a pozwoliły poznać istotny skład cukru i alkoholu i ująć zjawisko fermentacji alkoholowej w równanie chemiczne, którem do obecnych czasów się posługujemy: $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5O + 2CO_2$. Wynika ztąd, że jedna cząsteczka cukru (dekstrozy) rozpada się na dwie cząsteczki alkoholu etylowego (winnego) i dwie cząsteczki dwutlenku węgla. Najczęściej badano i najpospoliciej zachodzi fermentacja cukru gronowego, lecz ulegać jej mogą także inne cukry wzoru $C_6H_{12}O_6$, a także $C_{12}H_{22}O_{11}$ mianowicie: lewuloza (cukier owocowy), maltoza, laktoza, cukier trzcinowy, mleczny, te ostatnie ($C_{12}H_{22}O_{11}$) dopiero po uprzedniej hydratacji, uwodnieniu, t. j. po zamianie na cukier inwertowany ($C_6H_{12}O_6$) (p. Cukier).

Schmidt i Schunck zwrócili uwagę na to, że pomiędzy produktami fermentacji alkoholowej zawsze znajduje się kwas bursztynowy. Poczytywano wszakże z początku to ciało za produkt uboczny i dopiero Pasteurowi udało się z całą ścisłością dowieść, że obok alkoholu etylowego i dwutlenku węgla, stale, choć w bardzo małej ilości, tworzą się przy fermentacji: kwas bursztynowy i gliceryna. Ciało to wszakże, według badań Pasteura, tworzą się z pierwiastków cukru, bez udziału grzybków drożdżowych, właściwych działaczy w procesie fermentacji alkoholowej.

Współcześnie prawie dowiódł Pasteur, że część fermentującej materii cukrowej zostaje zużyta na pomnożenie ciała drożdży, wreszcie, że często przy fermentacji występujący kwas mleczny jest produktem innego zjawiska fermentacyjnego, przebiegającego obok głównej fermentacji alkoholowej.

Ze 100 części cukru trzcinowego $C_{12}H_{22}O_{11}$, który po inwersji daje 105.26 części cukru $C_6H_{12}O_6$ otrzymał Pasteur: alkoholu 51.11 cz., dwutlenku węgla 49.42 cz., kwasu bursztynowego 0.67 cz., gliceryny 3.16 cz., wreszcie 1 część została odstąpiona drożdżom. Tak więc ze 100 części cukru trzcinowego 95 mniej więcej rozkłada się według równania $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_5O + 2CO_2$; z 4 cz. otrzymujemy glicerynę i kwas bursztynowy, a 1% przypada na same drożdże. Rozkład owych 4 cz. cukru na glicerynę i kwas bursztynowy, odbywający się z jednoczesnem wytwarzaniem dwutlenku węgla, starał się Pasteur przedstawić w równaniu:



Inni autorowie podają inne równania, czemu dziwić się nie należy wobec tego, że sam Pasteur już twierdzi, że bynajmniej ilości wytwarzanego kwasu bursztynowego i gliceryny nie pozostają w stałym, niezmiennym stosunku do ilości rozpadającego się cukru.

Przeważną część soków cukrowych daje przy fermentacji, prócz produktów wymienionych, jeszcze pewne drobne ilości alkoholów mniej lotnych niż alkohol etylowy. Zwłaszcza występują te produkty w ilościach nie dających się przeoczyć, gdy proces odbywa się ze znacznymi masami surowego materiału, w wielkim przemyśle (gorzelnictwo). Wówczas to po oddestylowaniu alkoholu etylowego pozostaje jeszcze mniej lotna część, t. zw. olej niedogonowy (fuzel), o silnej nieprzyjemnej woni. Największe ilości tego olejku, stanowiące razem niemały kłopot w gorzelnictwie, tworzą się przy wyrabianiu alkoholu ze zczukrzzonej mączki kartoflanej. Olejek ten w znacznej części składa się z alkoholów wyższych (homologicznych z alkoholem etylowym), amylowego $C_5H_{11}O$, propylowego C_3H_7O i butylowego C_4H_9O . Główną część stanowi tu alkohol amylowy, w bardzo drobnych ilościach występują też niekiedy alkohole: enantowy i kaprylowy.

Wywołaną zostaje fermentacja alkohu-

lowa, jak już wspomniano, przez grzybki drożdżowe. Już dawno spostrzeżono, że w fermentującym ośrodku cukrowym tworzy się „osad“, „ciasto“, „pianka“, lecz dopiero zbudowanie mikroskopu pozwoliło w osadzie tym rozpoznać drobne, gołym okiem niewidzialne, kuliste żywe komórki. Pierwszym badaczem tych żywych tworów był *Leuvenhoeck* (1680). *Fabroni* (1787) we Florencji, następnie *Gay Lussac*, *Thénard*, *Cagniard de Latour* bliżej badali te komórki. Jednocześnie z tym ostatnim, lecz niezależnie *Schwann* w Jenie, a *Kützing* w Berlinie zapoznali się z warunkami życia i rozwoju drożdży. Spostrzeżenia ich były sprawdzone i potwierdzone przez *Quevennea*, *Turpina* i *Mitscherlicha*. *Berzeliusz*, *Liebig* i *Pasteur*, badając zjawisko fermentacji, z konieczności też zajmowali się samymi drożdżami. Najbardziej jednakże do stworzenia jasnego i prawdziwego poglądu na naturę drożdży przyczynił się *Rees*. Dowiódł on, że drożdże należą do grupy grzybków, stanowiąc gatunki objęte przezeń ogólną nazwą *Saccharomyces*. Najlepiej poznano gatunek *Saccharomyces cerevisiae*, ferment wytwarzający piwo. Fermenty wina, oraz odmiany tworzące się przy rozmaitych metodach fabrykacji napojów alkoholowych, są bardzo liczne i różnią się od *S. cerevisiae* drugorzędowymi cechami morfologicznymi i fizyologicznymi.

Komórki *Saccharomyces cerevisiae* są okrągłe lub owalne, o średnicy najdłuższej 8 do 9 tysięcznych części milimetra. Utworzone są z bezbarwnej, delikatnej, elastycznej błonki komórkowej i z protoplazmy również bezbarwnej, jednorodnej lub drobnoziarnistej. W protoplazmie często dostrzedz można jedną lub dwie wakuole, wypełnione sokiem komórkowym. Komórki trzymają się w odosobnieniu lub są połączone po dwie. Kontury komórek dość silnie załamują światło. Drożdże pozostające w sprzyjających warunkach rozwoju rozmnażają się drogą pączkowania. *Rees* wykazał (1869) wszakże, że mogą się rozmnażać t. zw. sposobem owocowania, t. j. wydając zarodniki (spory). Przy pączkowaniu oddzielne komórki przez dłuższy czas pozostają jeszcze ze sobą zespolone i w ten sposób tworzą się rozgałęzienia, składające się z 6, niekiedy do 12 komórek. Gatunek *S. cerevisiae* znany jest w dwu odmianach, z których jedna wywołuje t. zw. górną, druga zaś dolną fermentację piwa. Według *Reesa* drożdże górnej fermentacji tem tylko się różnią od drożdży fermentacji dolnej, że w nich pączki rozwijają się znacznie szyb-

ciej. Górna fermentacja zachodzi w beczkach przy stosunkowo wysokiej temperaturze, wynoszącej +15 do +18°. Drożdże wypływają tu w postaci piany na powierzchnię cieczy. Fermentacja dolna zachodzi najlepiej w temperaturze +12° do +14°, rozpoczyna się zazwyczaj już przy +7° lub +8°. Drożdże opadają w postaci ciastowatej masy na dno kadzi. Po fermentacji otrzymuje się zwykle siedm do ośmiu razy większą na ciężar ilość drożdży niżeli dodano do zacieru.

Z innych bliżej opisanych gatunków *Saccharomyces* wymieniany *S. ellipsoideus* (ferment wina), *S. Pastorianus*, *S. exiguus* (*Rees*), *S. conglomeratus* (*Rees*), *S. apicalatus*, *S. mycoderma*.

Pasteur, przed nim jeszcze *Lechartier* i *Bellamy*, oraz następnie wielu innych badaczy gorliwie zajmowało się pytaniem, czy po za drożdżami istnieją inne drobnoustroje zdolne do wywoływania fermentacji alkoholowej. Okazało się z licznych nad tym przedmiotem badań, że w rzeczywistości bardzo znaczną jest liczba jednokomórkowych tworów, które zdolność tę posiadają. W najnowszych czasach znaleziono też podobne twory pomiędzy bakteriami, zamieszkującymi kanał pokarmowy człowieka (*Nencki*, *Macfadyen*, *Sieber*). Ze wszystkich, dotyczących tego przedmiotu badań, wynika, że zdolność wywoływania fermentacji wodoru węgla, specjalnie zaś rozszczepiania ich na alkohol etylowy i dwutlenek węgla nader jest rozpowszechnioną w państwie najdrobniejszych jednokomórkowych tworów. Istnieją nawet pewne wskazówki, że zdolność ta przypada w udziale niektórym komórkom, wchodzącym w skład tkanek wyżej uorganizowanych roślin i zwierząt, choć może nie we wszystkich wypadkach tego ostatniego szeregu udało się szczęśliwie wykluczyć obecność mikroorganizmów. Bądź co bądź warunki, w jakich fermentacja alkoholowa zachodzi, najlepiej dotąd zostały zbadane na drożdżach i do nich też powrócić musimy, chcąc jeszcze dokładniej samo zjawisko poznać.

Szczegółowo zajmowano się składem chemicznym komórek drożdżowych. Pierwsze analizy wykonane zostały przez *Schlossbergera*, który podaje skład następujący:

	Drożdże górne	Drożdże dolne
Węgla . .	49.9	48.0
Wodoru . .	6.6	6.5
Azotu . .	12.1	9.8
Tlenu . .	31.4	35.7
Popiołu . .	2.5	3.5

Ze swej strony Mitscherlich, Mulder i Wagner podają niezależnie od siebie następujące rezultaty (po odrzuceniu popiołu):

	Drożdże dolne (Wagner)	Drożdże górne (Mitscher)	Drożdże górne (Mulder)	Drożdże górne (Wagner)
Węgiel .	44.4	47.0	50.8	49.8
Wodór .	6.0	6.6	7.2	6.8
Azot .	9.2	10.0	11.1	9.2
Siarka .		0.6		
Tlen .	35.8			

Dumas znalazł: węgla 50.6, wodoru 7.3, azotu 15.0, tlenu, siarki i fosforu razem 27.1.

Nie zdziwimy się różnicom, zachodzącym pomiędzy rezultatami rozmaitych rozbiórów, jeśli pomyślimy, że produkt taki jak drożdże znajduje się zależnie od okresu życia w różnych fazach chemicznego rozwoju.

Payen, rozbijając drożdże na najbliższe części składowe, przekonał się, iż zawierają one: materij azotowych (głównie białkowych) 62.73%, drzewnika (blonnika, celulozy) 22.37% tłuszczu, 2.10%, materij mineralnych 5.80%.

Dokładne rozbiory chemiczne popiołu drożdży zawdzięczamy przedewszystkiem Mitscherlichowi. Według niego 100 części popiołu zawierają:

	Drożdże górne	Drożdże dolne
Kwasu fosforowego . . .	57.9	59.4
Tlenku potasu . . .	39.8	28.3
„ magnezu . . .	6.0	8.1
„ wapna . . .	1.0	4.3
„ krzemu . . .	ślady	—

Inni autorowie podają jeszcze drobne ilości tlenu sodu, tleniku żelaza, kwasu chlorowodorowego i siarczanego.

Wogóle z rozbiórów drożdży wynika, że jakościowo mają one skład zupełnie podobny do składu komórek grzybów wogólności, a także do składu komórek wyższych roślin. Błona komórkowa zawiera celulozę w rozmaitych stopniach rozwoju i o różnej oporności względem czynników chemicznych. W błonie tej zawartą jest protoplazma, obfitująca w ciała białkowe, oraz zawierająca pewne nieznaczne ilości podobnych do gum wodoranów węgla, tłuszczu i substancyj żywicznych.

Normalne życie drożdży, czyli stan, w którym odżywiają się one i rozwijają, możliwie energicznie, związane jest z pewnymi, w określonych granicach niezmiennymi warunkami fizycznymi i chemicznymi. Co się

pierwszych tyczy, na pierwszy plan występuje tu temperatura. Najpomyślniej rozwijają się drożdże między 25° i 35° Celsjusza. Poniżej 9° i wyżej 60° życie ich ustaje zupełnie. Jeżeli wszakże pozostawić drożdże przy 25°—30° bez pożywienia, to po pewnym czasie stają się bardzo miękkie, rozpływają się powoli. W tak rozmiękłych drożdżach znalazł Schützenberger kwas octowy, dalej ferment inwertujący, ciała białkowe rozpuszczalne a ścinające się w ciepło, jakąś materię gumową, która przy utlenianiu kwasem azotowym daje kwas śluzowy, leucynę i tyrozinę; dalej rozmaite pochodne grupy kwasu moczowego i kwas amidowaleryanowy (butalaninę). Sądząc z tych produktów, zachodzi w tych warunkach zmiana podobna do gnicia. Znalezione też (A. Müller) właściwe fermentacyi gnilnej produkty rozkładu drożdży.

Mniej ważnemi, niż odpowiednia temperatura, są inne warunki fizyczne, jak światło, elektryczność i t. d., o tyle przynajmniej, o ile w zwykłych okolicznościach życia drożdży, nie ulegają one tak znacznym wahaniom.

Pierwszorzędnego natomiast znaczenia nabiera ośrodek chemiczny, w którym drożdże żyć mają. Podany wyżej skład ich ciała wskazuje, jakich pierwiastków chemicznych do życia im potrzeba; a jakkolwiek są to pierwiastki nie inne, niż te, które w ogóle składają każdą i roślinną i zwierzęcą komórkę, to jednakże życie drożdży o tyle w szczególnych znajduje się warunkach, przedstawiając tem większe lub mniejsze podobieństwo do życia wogóle mikrobow, że odżywiają się one materjami złożonemi nie zawsze podobnie do żywności wyższych roślin i zwierząt.

Badania doświadczalne Pasteura, Duclauxa, Raulina, Ad. Mayera i wielu innych rozjaśniły dostatecznie pytanie, jakimi materjami komórki drożdżowe odżywiać się są w stanie. Ponieważ rozwijają się one doskonale w fermentujących cieczach, przeto w tych ostatnich przedewszystkiem należało szukać tych związków, z których drożdże potrafią ciało swe budować. Pierwszem zaś pytaniem, jakie się tu nasunęło, było: czy z cukru, czy też z innej materji organicznej czerpią drożdże potrzebny im do zbudowania swych komórek zapas węgla, wodoru i tlenu? Doświadczenie wielokrotnie powtarzane przekonało, że rozwój drożdży doskonale odbywać się może w obecności li tylko cukru, amoniaku i odpowiednich soli nieorganicznych. Zresztą nieobecność przyrządu chlorofilowego w komórkach drożdżowych już do-

statecznie przemawia za tem, że wysoce jest nieprawdopodobnem, aby mogły one, jak wyższe rośliny czerpać węgiel przez odtlenianie dwutlenku węgla z atmosfery. Znacznie zawilszą była kwestya, jakie ciała azotowe służyć mogą drożdżom za odpowiedni pokarm. Co się tyczy soli kwasu azotowego, azotanów, dowiódł Dubrunfaut, że drożdże mogą z nich czerpać azot, lecz z rezultatami jego doświadczeń stoją w sprzeczności badania wielkiej liczby innych autorów, zwłaszcza A. d. Mayera, tak iż ogólnie panuje dziś przekonanie, że z azotanów drożdże korzystać nie są w stanie. Nie ulega natomiast wątpliwości, iż sole amoniakalne stanowią dla nich wydatno źródło azotu. Prócz tego odpowiedniemi okazały się takie azotowe ciała organiczne, które łatwo odszczepiają amoniak, jak np. mocznik, guanina, alantoina, kwas moczowy. Składowe części wyciągu drożdży, bezwątpienia zawierające złożone azotowe organiczne materye, również są w stanie dostarczać drożdżom pokarmu azotowego. Liczne badania zajmowały się wyjaśnieniem potrzeby dowozu ciał mineralnych do ośrodka, w którym drożdże życie pędzą (Raulin, Pasteur, Mayer i in.). Zwłaszcza kwas fosforowy i potas okazały się koniecznymi przy energicznym rozwoju komórek drożdżowych.

Do najostatniejszych czasów wypowiadało różne, w części sprzeczne z sobą poglądy w sprawie nader ważnej dla zrozumienia fizjologii drożdży, mianowicie gdy chodziło o rozstrzygnięcie pytania, czy tlen jest niezbędny dla życia i funkcji drożdży. Udział w pracy nad tą kwestyą przyjmowali głównie: Pasteur, Schützenberger, Ad. Mayer, Cochin, Nencki, Traube i Brefeld. Nie uzyskano tu jeszcze zupełnego porozumienia pomiędzy wszystkimi badaczami, o tyle, że nie ze wszystkich prac jasno wynika, iż odróżnia się energiczny rozwój komórek od stałych przejawów ich funkcji życiowych; można wszakże tyle napewno powiedzieć, że *Saccharomyces cerevisiae* i bez dostępu powietrza rozmnaża się, w stopniu co prawda nieznacznym, lecz przez czas nader krótki. Przy dłużej trwającym braku tlenu wzrost grzybka drożdżowego zupełnie ustaje, lecz drożdże posiadają jeszcze zdolność do wywoływania fermentacji. Wreszcie i ta ostatnia zdolność zupełnie zanika, jeżeli powietrza do ośrodka drożdży nie dopuścimy, a wówczas i drożdże zamierają. Należy przypuszczać, że wobec braku wolnego tlenu, drożdże oddychają kosztem części tlenu

z materyi cukrowej, spalając go na dwutlenek węgla.

Powiedziano już wyżej, do jakich warunków temperatury przywiązane jest życie i rozwój drożdży. Dodać należy jeszcze, że wogóle minimum temperatury nie jest określone z całą ścisłością. Wiadomo wszakże, że przy powolnem oziębianiu można dojść do 0° i następnie powrócić drożdżom ich funkcye życiowe, stopniowo podnosząc temperaturę do optimum. Granica górna zależy od tego, czy operujemy z drożdżami wilgotnemi, czy z wysuszonymi. Te ostatnie mogą być ostrożnie ogrzane do 100° i jeszcze nie tracą zupełnie swej żywotności. W wilgotnym stanie natomiast już temperatura 53°, a najwyżej 60° jest dla drożdży zabójczą.

Dumas badał wpływ gazów na życie drożdży. Nie udało mu się dostrzedz żadnych zmian pod wpływem tlenu, wodoru, azotu, tlenku węgla, tlenku azotu. Drożdże wystawione przez pewien czas na działanie tych gazów, następnie zachowywały się jak zwykle. Co się tyczy wpływu światła, to zdaje się, że wogóle w ciemności fermentacja powolniej zachodzi.

Znamy dużą liczbę związków chemicznych, które upośledzają życie drożdży a tem samem powstrzymują fermentację alkoholową, albo też zabijają je i wprost fermentację przerywają. Te ciała, *przeciwfermentacyjne*, z większą lub mniejszą energią, zachowują się podobnie i względem innych żywych fermentów-mikrobów; powstrzymują one rozkłady gnilne, niszczą drobnoustroje chorobotwórcze i ogólnie znane są także pod nazwą ciał *antyseptycznych*. Do szeregu tych ciał należą przedewszystkiem takie, które wprost zabijają żywą protoplazmę, sprowadzając krzepnięcie materyj białkowych i niszcząc w ten sposób tkanki. Działają tak kwasy i zasady w odpowiednich ilościach, chlor, jod, azotan srebra, sole żelaza, miedzi, ołowiu i rtęci, tanina, fenol (kwas karbolowy), kreozot, chloroform, alkohol w odpowiednim stężeniu, kwas pruski, kwas szczawiowy, wreszcie rozmaite olejki eteryczne, gazy, takie jak kwas siarkawy, cyan i t. p. Kwestyą działania i dawkowania tych ciał przeciwfermentacyjnych dla każdej fermentacji oddzielnie i dla poszczególnych mikroorganizmów zajmuje się olbrzymia liczba pracowników aż do najnowszych czasów. Badanie nad działaniem rozmaitych związków na drożdże i na fermentację alkoholową stanowią tu część bardzo znaczną.

Przed poznaniem właściwego bodźca fermentacji alkoholowej, gdy nie wiedzano

jeszcze, że fermentacje podobno wywołane bywają przez żywe twory, miano tę samą trudność w objaśnieniu samego zjawiska, wobec jakiej obecnie jeszcze znajdujemy się, gdy wypada nam zdać sobie sprawę z istoty przebiegu procesów enzymatycznych, wywołanych obecnością fermentów rozpuszczalnych (p. niżej). Ówczesne teorie fermentacji, t. zw. mechaniczno-chemiczne, niejednokrotnie były przez rozmaitych badaczy wygłaszane; najwytrwalej wszelako bronił swej mechanicznej teorii Liebig, nawet wówczas jeszcze, gdy przeważna część uczonych, opierając się na odkryciach Schwanna i Pasteura, nie wątpiła, że mamy tu do czynienia z fizjologicznymi objawami żywych i odżywiających się komórek. Liebig patrzył na drożdże i wogóle na fermenty jako na substancje łatwo ulegające rozkładowi i pozostające w stanie ciągłego samowolnego rozpadu, działanie zaś ich objaśniał przeniesieniem ich wewnątrzcząsteczkowych ruchów na inne ciała fermentujące, (np. cukier), które same przez się mniej do rozkładu są zdolne. Po pierwszych i najważniejszych badaniach Pasteura, które niezbicie dowiodły istnienia związku przyczynowego pomiędzy życiem drożdży i zachodzącą chemiczną przemianą cukru na alkohol i dwutlenek węgla, teorie mechaniczno-chemiczne utraciły grunt pod nogami, a na ich miejsce wystąpiła teoria witalistyczno-biologiczna. Trudno jednak dotąd wypowiedzieć dokładnie, jakie właściwe fazy zachodzą w fermentacji alkoholowej, oraz w jakim stosunku surowy materiał i produkty fermentacji znajdują się do funkcji komórek drożdżowych. Badań na tem polu nie można jeszcze uważać za zupełnie ukończone.

O tem, że prócz komórek drożdżowych, inne jeszcze mikroby w odpowiednich warunkach wywołac są zdolne fermentację alkoholową, powiedziano już wyżej.

2) *Fermentacja mleczna* nie jest równie dobrze we wszystkich szczegółach poznana jak fermentacja alkoholowa. Cukier w roztworze pod wpływem bakterii mlecznej przechodzi w kwas mleczny. $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_4O_3$. Ferment kwasu mlecznego naprzód był widziany przez Remak'a, później w części opisany przez Blondela'a, wreszcie lepiej zbadany przez Pasteura. W większej masie podobny jest do drożdży piwnych, ma barwę szarą, jest niezbyt lepki, a rozglądany przez mikroskop ukazuje się w postaci małych kuleczek o średnicy $\frac{1}{1000}$ milimetra; kuleczki te leżą pojedynczo, lub ułożone są obok siebie w pałeczki; w odo-

sobnieniu wykazują molekularny ruch Browna. Nader jest trudno bakterję tę badać w czystych hodowlach. Zopf opisuje ją, podając, że występuje ona także w formie pręcików i nitek. Obok niej często rozwija się bakteria fermentacji masłowej. *Bacterium acidi lactici* Zopf ginie, dopiero przy $110^{\circ} C.$, rozwija się zaś tylko w ośrodku obojętnym albo alkalicznym. Kwas powstrzymuje jej funkcje życiowe; stąd też ginie bakteria, lub znacznie zostaje osłabiona, gdy kwas mleczny przez nią wytwarzany nie zostaje w miarę tworzenia się zobojętniany lub usuwany. Gdy zaś do ośrodka, w którym fermentacja mleczna się odbywa, powietrze zbyt niedostateczny ma przystęp, lecz pozostałe warunki są pomysne, natenczas bakteria kwasu mlecznego powoli ginie, na jej miejscu zaś rozwija się bakteria kwasu masłowego (p. niżej). Roztwory cukru dla normalnego rozwoju bakterii kwasu mlecznego powinny być wogóle mniej stężone niżeli dla grzybków drożdżowych. Obecność alkoholu szkodzi rozwojowi bakterii mlecznej, dla tego też obok fermentacji alkoholowej mleczna odbywać się nie może. Cukry, najłatwiej ulegające fermentacji alkoholowej, najtrudniej dają się zamienić na kwas mleczny, i odwrotnie. Sorbit, mannit, dulcyt wcale nie ulegają fermentacji alkoholowej, lecz przechodzą w kwas mleczny. Dobrowolne ściśnięcie się mleka sprowadza się ogólnie także do działania fermentu kwasu mlecznego, gdyż przyjmuje się, że kwas mleczny powstały w fermentacji osadza sernik mleka. Podawano rozmaite przepisy prowadzące do praktycznego sposobu otrzymania dużych ilości kwasu mlecznego z cukru sposobem fermentacji. Oto jeden z tych przepisów (Bensch): rozpuszcza się 3 kilogr. cukru trzcinowego (który naprzód ulega inwersji) i 15 gram. kwasu winnego w 13 kilogr. wrzącej wody. Pozostawia się roztwór na kilka dni, poczem dodaje się doń 60 gram. starego gnijącego sera i 4 kilogr. zbieranego mleka oraz 1½ kilogr. szlamowanej kredy. Tę mieszaninę utrzymuje się w temperaturze, w której bakteria kwasu mlecznego najpomyślniej się rozwija, t. j. przy 30° — 35° i miesza od czasu do czasu. Po 8—10 dniach w cieczy utworzyły się znaczne ilości mleczanu wapnia. Dodaje się 10 kilogr. wody wrzącej i 15 gr. gaszonego wapna, zagrzewa do wrzenia i cedzi przez płótno; następnie odparowuje się i krystalizuje. Kryształy czyści się przez kilkakrotne wykryszalowywanie. Mleczan wapnia po rozpuszczeniu w wodzie rozkłada się później przez dodanie kwasu siarczano-

go (210 gram. na 1 kilogr. mleczanu), wydziela się siarczan wapnia, a kwas mleczny zubożnina się przez dodanie węglanu cynku; tworzy się mleczan cynku, łatwo dający się oczyścić przez krystalizację. Siarkowodor rozkłada go łatwo na czysty kwas mleczny i nierozpuszczalny w wodzie siarek cynku. Z 9 kilogr. cukru można w ten sposób łatwo otrzymać 10½ kilogr. mleczanu wapnia. Aby otrzymać mniejsze ilości, należy postępować tak: 330 gram. cukru trzcinowego i 0,5 gram. kwasu winnego rozpuszcza się w 1¼ litra wrzącej wody i pozostawia ten roztwór na 2 dni. Następnie dodaje się 4 gram. gnijącego sera, 440 kwaśnego mleka i 135 gram. bieli cynkowej i pozostawia przez 8—10 dni przy 40° C., poruszając mieszaninę często. Następnie ogrzewa się wszystko do wrzenia, filtruje i oziębia, przyczem wykrystalizowuje mleczan cynku; po przekrystalizowaniu rozkłada się mleczan cynku w gorącym wodnym roztworze przez wprowadzenie siarkowodoru; roztwór zostaje przefiltrowany i odparowany na kąpeli wodnej. Pozostały syrop rozpuszcza się w eterze, a następnie przez destylację uwalnia od eteru.

3) *Fermentacja słuzowa, mannitowa.* Występuje ta fermentacja w niektórych winach, a również w naturalnych, cukier zawierających sokach z buraków, marchwi, cebuli i wogóle w ekstraktach syropowych, w których rozpuszczony jest cukier i materye azotowe. Ciecze te słuzowacieją, przyczem z cukru gronowego lub uprzednio ziwertowanego cukru trzcinowego tworzy się ciało podobne do gumy o składzie $C_6H_{10}O_5$, dalej mannit $C_6H_{14}O_6$ i dwutlenek węgla. Według Pasteura czynny ferment tego rozkładu tworzy małe kuleczki o średnicy 1,2 do 1,4 mikromilim. paciorkowato ze sobą zespolone. Ze 100 części cukru otrzymuje się około 51,09 cz. mannitu i 45,5 cz. gumy, czemu odpowiada następujące równanie chemiczne: $25 C_6H_{12}O_{11} + 25 H_2O = 24 C_6H_{10}O_5 + 24 C_6H_{14}O_6 + 12 CO_2 + 12 H_2O$. Z badań Monoyera wynika, że stosunek ten jest nie zupełnie stały, lecz zmienia się zależnie od warunków reakcji. Prawdopodobnem jest, że w rzeczywistości zachodzą tu dwa oddzielne procesy: w jednym wytwarza się guma, w drugim mannit i CO_2 . Przemawia za tem spostrzeżenie Pasteura, który zdołał wyosobnić w tej fermentacji dwa odrębne organizmy; lecz nie są one dotychczas z pożądaną dokładnością opisane. Najbardziej fermentacji tej sprzyja temperatura + 30°.

4) *Fermentacja gumowa, dekstranowa,* również dotychczas mało zbadana jak i po-

przednia. W fermentacji tej cukier w roztworze pokrywa się białem i przezroczystem ciałem, pływającym po powierzchni cieczy i wypełniającem po krótkim czasie całe naczynie. Tej fermentacji ulegają soki w cukrowniach; Scheibler opisał wytwarzaną tu gumę pod nazwą dekstranu; Cienkowski, a następnie van Tieghem zajmowali się badaniem grzybka, wywołującego tę fermentację. Tworzy on paciorkowate kuleczki, leżące w grubej warstwie gumy dekstranowej; van Tieghem nadał mu nazwę *Leuconostoe mesenteroides*. Cukier naprzód zostaje inwertowany, a następnie wytwarza dekstran. Chorobę słodkich win, badaną przez Pasteura, w której wina te stają się ciągliwymi, prawdopodobnie przypisać należy działaniu wymienionego tu grzybka.

Do szeregu fermentacji, w których materya, ulegającą rozszczepieniu, jest cukier, należą jeszcze rozkłady nader podobne do właściwej fermentacji alkoholowej, gdyż i tu głównymi produktami są alkohol i dwutlenek węgla. Takie fermentacje zachodzą w mleku, którego cukier mleczny rozkłada się na C_2H_5O i CO_2 ; obok tego wszakże zachodzą i pewne zmiany z ciałami białkowymi w mleku zawartem; te ostatnie ulegają mianowicie peptonizacji częściowej. Tą to drogą otrzymują się ogólnie znane napoje: kefir i kumys.

Kefir, którego przyrządzania tajemnicę posiadali do niedawna jeszcze tylko górale Kaukazy, może być otrzymany z krowiego, owczego i kobyłego mleka, a tworzy się pod wpływem grzybków, będących, jak wykazały nowsze badania, mieszaniną drożdży i t. zw. *dispora caucasica* (Kern). Kumys od niepamiętnych czasów przyrządzany z kobyłego mleka przez Mongołów i Kirgizów, tworzy się pod wpływem nie dosć dobrze jeszcze zbadanych grzybków, przedstawiających się w postaci pręcików i pałeczek. Znane są inne jeszcze alkoholowe napoje, wytwarzane z mączki rozmaitego pochodzenia przez różne dzikie plemiona Afryki i południowej Ameryki. Zachodzące przy tych fermentacjach zjawiska mało dotąd są wyjaśnione; zawsze jednak istotnym, podlegającym rozszczepieniu materyałem, jest tu materya cukrowa będąca cukrem gronowym lub doń podobne.

5) *Fermentacja gliceryny.* Według spostrzeżeń F i t z a gliceryna może pod wpływem nieopisanego dotąd bliżej grzybka rozszczepkowego uleść rozkładowi, którego produktami są: dwutlenek węgla, wodór, normalny alkohol butylowy, normalny kwas masłowy, prócz tego kwas kapronowy oraz

nieznaczne ilości alkoholu etylowego. Do cieczy, złożonej z 2000 cz. wody, 100 cz. gliceryny, 1 cz. fosforanu potasu, 0,5 cz. siarczynu magnezu, 2 cz. handlowej pepsyny i 20 cz. węglanu wapnia, dodaje się drobną ilość owego grzybka i mieszaninę tę pozostawia przy $+40^{\circ}\text{C}$.; grzybek w tych warunkach rozwija się szybko i najpóźniej po 2 dniach ma następować energiczna fermentacja, która kończy się w ciągu dni 10. Według F i t z a, który bliżej rozkład ten opisał, mają dwa mikroorganizmy posiadać zdolność rozszczepiania gliceryny; jeden z nich wytwarza przeważnie alkohol normalny butylowy, drugi zaś alkohol etylowy.

6) *Fermentacja masłowa* zachodzi zawsze, ilekroć w przebiegu fermentacji mlecznej odcięty zostanie przystęp powietrza. Wszystkie przeto wodany węgiel, mogące rozszczepiać się na kwas mleczny, mogą też ulec fermentacji masłowej. Dwie częstoczek kwasu mlecznego rozpadają się na kwas masłowy, dwutlenek węgla i wodór, co wyrazić można równaniem chemicznym: $2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4 = \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2$. Lecz kwas masłowy tworzy się również przy fermentacji gliceryny (p. wyżej), a także w fermentacji kwasów: jabłkowego, winnego, cytrynowego i słożowego. Tak więc np. kwas winny rozkłada się według następującego szematu: $2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 = \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Bardzo być może, że na przód tworzy się kwas mleczny, a ten następnie dopiero daje kwas masłowy, a więc: $3\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6 = 2\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 + 6\text{CO}_2 + 3\text{H}_2$. Przy fermentacji kwasów cytrynowego i słożowego otrzymujemy obok kwasu masłowego jeszcze i octowy. Czy w każdym z powyższych wypadków działa specyficzny organizm bakteryjny, czy też wszystkie te fermentacje wywołuje jeden i ten sam ferment, dotychczas z całą dokładnością nie zostało rozstrzygnięte. Związek, wywołujący rozpad kwasu mlecznego na masłowy, dwutlenek węgla i wodór, zostało naprzód badane przez Pasteura, później przez van Tieghema, któremu udało się stwierdzić jego identyczność z lasiecznikiem niszcącym błonnik (cellulozę, p. niżej). Przyczynili się do poznania morfologicznego tego fermentu prócz wspomnianych badaczy, P r a ż m o w s k i i T r é c u l. Obok nazwy „ferment butyrique“ (Pasteur) spotykamy jeszcze *Clostridium butyricum* (P r a ż m.), oraz *bacillus butyricus* v. *amylolabacter*. Brak powietrza jest nieodzownym warunkiem dla fermentacji masłowej. Pasteur i Duclaux dowodzą, iż dostęp powietrza jest zabójczym dla fermentu masłowego.

7) *Fermentacja gnilna (gnicie)*. Rozkład, któremu plegają wszelkie materje roślinne i zwierzęce, zwłaszcza bogate w ciała białkowe, gdy organizm żyć przestaje, oddawna wzbudzał zajęcie uczonych. Zanim poznano, że istotnym bodźcem tego rozkładu są także jedynie drobne organizmy, wypowiadano rozmaite domysły celem wyjaśnienia jego przyczyn. S c h w a n n, U r e, H e l m h o l t z byli pierwszymi, którzy dojrżeli związek przyczynowy pomiędzy obecnością całego świata drobnych żyjątek w gnijącej materji a samem zjawiskiem gnicia. Pasteur zaś znów bliżej starał się wejrzeć w istotę samego procesu gnilnego. Przemiany chemiczne zachodzące przy gnicu tak są zawile, tyle tu współcześnie odbywa się procesów chemicznych, że nie można, jak to przy opisie poprzednich fermentacji czyniliśmy, wymienieniem jednego produktu scharakteryzować samego zjawiska. Pasteur odróżnia dwa szeregi zjawisk gnilnych: jeden rodzaj przemian zachodzi pod wpływem organizmów fermentów żyjących bez przystępu tlenu, jak ferment masłowy; w drugim rodzaju udział tlenu jest konieczny, gdyż obok rozszczepień zachodzą tu utlenienia materji organicznej, a pośrednikami w sprawie utlenienia są właśnie tutaj fermenty. Zbadane dotąd bliżej, t. zw. bezpowietrzne (*anaërobes*) bakterje, wywołujące pierwszego rodzaju przemiany, liczne są bardzo i należą morfologicznie do rozmaitych szeregów; przeważnie są to wibryony i lasieczniki, opisano też niektóre dające się tu zaliczyć spirille. Wymieniamy: *Tyrophila urocephalum* i *T. claviformis*, *Vibrio serpens*, *Spirillum undula* jako przykłady lepiej znane. Niewątpliwie wiele jeszcze innych form, przyjmujących udział w rozkładzie gnilnym, w następstwie bliżej poznamy; z wielkiej zaś liczby już dotąd opisanych nie wymienimy więcej, gdyż nie we wszystkich wypadkach dowiedziono niezbicie istotnej zależności fermentacji gnilnej od obecności tej lub owej formy. Zdaje się też, że rozmaite gatunki oraz odmiany zdolne są do wywoływania jednakowych skutków, obfitszy zaś lub mniej obfity rozwój danej formy zależy w wysokim stopniu od wielu nie dostatecznie jeszcze w badaniu uwzględnionych warunków zewnętrznych. Produkty gnicia są bardzo liczne i różnorodne. Nie zdziwi nas to, jeśli pomyślimy o różności form bakteryj tu działających, oraz o różnicach w składzie rozmaitych części organizmów roślin i zwierząt. Jakkolwiek te różnice są nieznaczne, nieraz nie dające się nawet wykryć przy pomocy odczynników

chemicznych, to jednakże niewątpliwie istnieją; mówimy zaś tu o gniciu w ogólności wszelkiej materii, która niegdyś wchodziła w skład ciała roślinnego i zwierzęcego. Gdy gniciu ulega czyste białko, produkty bardziej są co do swej jakości stałe, lecz i tu już nader znaczną jest ich liczba. Otrzymano przy gniciu związki następujące: dwutlenek węgla, wodór, siarkowodór, gaz błotny, amoniak, lotne zasady organiczne czyli t. zw. złożone amoniaki (etyliak, trójmetyliak, amyliak), lotne kwasy tłuszczowe (mrówkowy, octowy, masłowy, normalny i izomasłowy, waleryanowy, kapronowy, bursztynowy), amidokwasy: amidoctowy (glikokol), amidowaleryanowy, amidokapronowy (leucyna) etylamidoparaoksybenzoesowy (tyrozyna), dalej fenol, indol i skatol; kwasy: fenyloctowy, paraoksyfenyloctowy, fenypropionowy, hydroparakumarowy, wreszcie peptony i ciała azotowe, z odczynów chemicznych przypominające alkaloidy roślinne, a znane obecnie w nauce pod nazwą *ptomainy*. Przeważna część wymienionych produktów tworzy się z ulegających gniciu ciał białkowych, a są one identyczne z produktami, jakie otrzymujemy z tychże ciał pod wpływem słabych kwasów i alkaliów. Dodać wypada, że pod względem wytwarzanych produktów gnilnych różnią się wzajemnie właściwe materie białkowe od t. zw. białkopodobnych (albuminoidów). Tak np. glutyna (klej), zarówno przy gniciu, jak i gotowana z rozcieńczonymi kwasami lub alkaliami, nie daje tyrozyny, lecz tylko leucynę i glikokol. Podobnie zachowuje się elastyna. Różne są też kwasy tłuszczowe; gdy mianowicie z glutyny tworzy się prawie wyłącznie kwas octowy, natomiast właściwe ciała białkowe dają przeważnie kwas masłowy i waleryanowy.

Istotnie odmiennymi nie są produkty gnicia, gdy zachodzi ono w dostępie powietrza; zazwyczaj tylko mniejsze są ilości ciał odutlenionych, więcej natomiast ostatecznych produktów spalania. I w tym razie skonstatowano obecność znacznej liczby żyjątek, pośredniczących w przenoszeniu tlenu z powietrza na materię organiczną. Materie azotowe (białko) w części rozkładają się tak dalece, że wydzielany zostaje wolny azot, co zwłaszcza ma miejsce przy t. zw. strupieniu (*Verwesung, érémacausie*). Pokrowną fermentacyom gnilnym i masłowej jest

8) *Fermentacja błonnika (butwienie roślinne)*. Gdy do zarobionego wodą błonnika (drzewnika, celulozy), np. bawełny, konopi, nieklejonego papieru, dodamy kroplę gnijącej cieczy, to dostrzedz możemy po pe-

wnym czasie, że błonnik się rozpuszcza, tworząc znaczne ilości lotnych kwasów: octowego i masłowego, oraz gazy: dwutlenek węgla, metan i nieco wodoru. Pierwszy zjawisko to badał Mitscherlich; później Trécul, van Tieghem i Prazmowski lepiej poznali naturę fermentu, w nowszych czasach zaś Hoppe-Seglo znów chemizm tego procesu dokładnie rozbrajał. Ferment jest to lasiecznik, a raczej t. zw. *clostridium*, odznaczający się bardzo żywymi ruchami i wytwarzający zarodniki. Rozwija się najlepiej w temperaturze 35°—40°. Przypuszczać wszakże należy, że istnieją inne jeszcze żyjątka, zdolne wywoływać ten sam rozkład błonnika. Prazmowski dowiódł to dla *Vibrio regula*, a Zopf dla *clostridium polymyza*.

Przy opisie fermentacji gnilnej wspomniano już o fermentach prowadzących utlenienie. Najlepiej poznanym z takich fermentów utleniających jest ten, który przemienia alkohol na kwas octowy.

9) *Fermentacja octowa*. Od niepamiętnych czasów postrzegano, że ciecz winne w pewnych warunkach, pozostając na powietrzu, kwaśnieją; później przekonano się, że zawarty w tych cieczach alkohol zamienia się na ocet (*vinaigre*). Przemiana ta zachodząca jest zwyczajnym procesem utlenienia, w którym jedna cząsteczka alkoholu, przyjmując cząsteczkę tlenu, tworzy cząsteczkę wody i cząsteczkę kwasu octowego: $C_2H_5O + O_2 = H_2O + C_2H_4O_2$. Ciecz alkoholowa musi w odpowiednim znajdować się rozcieńczeniu i w odpowiedniej temperaturze w dostępie powietrza, ażeby utlenianie to mogło się odbyć. Ponieważ alkohol może być utleniony na kwas octowy i bez współudziału fermentu, np. gdy para jego zmieszana z powietrzem przepuszcza się przez czern platynową, przez długi czas przeto sądzono, że obecność żyjątka nawet w tych razach, gdy na wielką skalę ocet otrzymywano, była zbyteczną. Ztąd długi powstał spór pomiędzy Liebigiem a Pasteurem; ten ostatni wreszcie zwyciężył, dowiodłszy, iż w tych razach, kiedy nie posługujemy się silnie utleniającymi ciałami (jak kwasem azotnym, chromnym, braunsztejnem i kwasem siarczanym) lub takimi mechanicznymi środkami jak gąbka lub czern platynowa, możemy otrzymać z alkoholu kwas octowy nie inaczej, jak przy pomocy życiowej działalności kożuszka octowego, *Mycoderma aceti*. Pod mikroskopem przedstawia on się w postaci zgiętych, członkowanych pałeczek, rozszczepiających się przez dzielenie w poprzek. Zarodki tego grzybka zawsze znaleźć można w powietrzu.

Rozwija on się doskonale na powierzchni rozcieńczonych dostatecznie cieczy alkoholowych, zwłaszcza jeśli te ostatnie zawierają substancje azotowe i fosforany; po pewnym czasie pokrywa całą powierzchnię cieczy i tylko póty pośredniczy w utlenianiu alkoholu, póki po powierzchni pływa. Gdy zatonię, działalność jego ustaje. Optimum temperatury leży przy 30° — 35° , choć zresztą fermentacja octowa odbywa się zwykle pomyślnie przy 20° — 25° . O metodach otrzymywania octu i kwasu octowego p. artykuł „ocet“.

10) *Fermentacja glukonowa*, równie jak i octowa, jest zjawiskiem utlenienia, zachodzącym pod wpływem zbadanego przez Bontrouxa *Micrococcus oblongus*. W roztworach glukozy ($C_6H_{12}O_6$), w obecności materii azotowej i węglanu wapnia po długim czasie wydziela się krystaliczna, trudno rozpuszczalna sól wapienna kwasu glukonowego ($C_6H_{12}O_7$). *Micrococcus oblongus* należy do lepiej zbadanych organizowanych fermentów, rozwija się najpomyślniej około 30° — 35° .

11) *Fermentacja amoniakalna, fermentacja mocznika*. Mocz pozostawiony przez pewien czas na powietrzu, ulega t. zw. alkalicznej fermentacji amoniakalnej. Pierwotnie kwaśny odczyn zamienia się na obojętny, później staje się alkaliczny; w moczu wydzielają się kryształy podwójnego fosforanu amonu i magnezu, rozwój bakterij jest tak obfity, że mocz staje się mętnym; wreszcie daje się czuć wyraźny zapach amoniaku, a za dodaniem kwasu mocz się burzy. Mocznik (amid kwasu węglanego) przemienia się w tej fermentacji na węglan amonu; reakcja zaś ta zachodzi dzięki przyłączeniu wody: $CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3$. Van Tieghem, Schönbein i Pasteur dokładniej zbadali to zjawisko i dowiedli, że potrzebny tu jest udział grzybka, t. zw. *micrococcus ureae* Cohn. Grzybek ten wszakże, zdaje się, nie jest jedynym żyjątkiem, zdolnym do uwodnienia mocznika. Kilku autorów opisywało inne grzybki (laseczniki i pleśni), sprawdzające tę samą przemianę, a Munculus wydzielił także i ferment rozpuszczalny, t. zw. enzym zamieniający mocznik na węglan amonu.

Prócz opisanych wyżej fermentacji, zachodzących pod wpływem fermentów organizowanych, znamy jeszcze szereg innych, bądź niedostatecznie zbadanych pod względem wytwarzanych produktów (tutaj np. zaliczyć wypada zmiany chemiczne wywoływane przez znaczną część bakterij chorobotwórczych), bądź też takich, w których

strona biologiczna pozostawia wiele do życzenia. Nie możemy się niemi tutaj zajmować. Dobrze stosunkowo poznane zostały w ostatnich latach zjawiska fermentacyjne, zachodzące pod wpływem t. zw. organizmów nitrifikujących czyli zamieniających związki azotu na sole kwasu azotowego, głównie dzięki badaniom Winogradzkiego. Schlösing, Müntz, Warrington, Prazmowski, Hellriegel, Wilfarth i in. poznali warunki, w jakich niektóre rośliny spożytkowują azot powietrzny przy pośrednictwie bakterij. Bliższy opis rezultatów tych badań znajdzie się w artykule o przyswajaniu pokarmów przez rośliny.

Fermenty nieorganizowane, rozpuszczalne czyli *enzymy* można, według ich sposobu działania, podzielić na grupy następujące:

- a) fermenty zcukrzające mączkę czyli dyastatyczne,
- b) fermenty peptonizujące białko,
- c) fermenty zamieniające cukry $C_{12}H_{22}O_{11}$ na cukry $C_6H_{12}O_6$, czyli inwertujące,
- d) fermenty rozszczepiające glukozydy
- e) fermenty rozszczepiające materię tłuszczową.

Prócz tych pięciu grup, w których mieszczą się materje, sprowadzające dobrze poznane przemiany chemiczne, znamy inne jeszcze fermenty specyficzne, których jednak bądź nie udało się należycie wyosobnić, bądź działania dostatecznie poznać. Jeżeli wszakże mówimy wogóle o wydzielaniu fermentów, to nie należy pojmować tego w tem znaczeniu, że materje te znane są jako dobrze określone indywiduala chemiczne. Najtroskliwsze metody izolacyjne nie pozwoliły dotąd uzyskać przeświadczenia, że istotnie ferment rozpuszczalny jest ciałem, dającym się scharakteryzować co do fizycznych i chemicznych własności tak jak to potrafimy uczynić dla prawdziwych związków chemicznych. Skład chemiczny enzymów jest nadzwyczaj zbliżony do składu ciał białkowych, lecz trwałość ich wogóle jest tak chwiejna, że zwykle czynniki, jakimi posługujemy się do poznania związków chemicznych, niszczą je niezmiernie szybko. Tyle tylko napewno powiedzieć można, że udaje się nam, przestrzegając pewnych warunków, otrzymać z roślinnych i zwierzęcych komórek takie materje, które, w małych już użytych ilościach, zdolne są sprowadzić przemiany chemiczne, znane nam z kładinad jako skutki działania wody przy ogrzewaniu słabych, rozcieńczonych kwasów lub alkali, lub wreszcie wysokich temperatur.

Wiele opisywano metod otrzymywania czynnych roztworów zawierających enzymy lub samych enzymów w stanie suchym. Ogólnie metody te polegają na dwu własnościach, wspólnych prawie wszystkim enzymom bez wyjątku. Z roztworów mianowicie dają się one strącić przez opadające w roztworach tych osady, a będąc dobrze rozpuszczalne w wodzie, dzielą własność materij t. zw. koloidalnych, t. j. nie przenikają przez błony zwierzęce, nie dyfundują. Wszystkie też enzymy z roztworów swych zostają strącane przez alkohol. Tak więc np. roztwór pepsyny, fermentu peptonizującego białko, a wytwarzanego w błonie śluzowej żołądka, otrzymać można w sposób następujący: błonę śluzową żołądka wieprzowego, po posiekaniu i obmyciu wodą wytrawia się przy $+38^{\circ}$ rozcieńczonym kwasem fosforowym póty, aż większa część masy się rozpuści. Przetłoczony roztwór zubożony wodą wapienną; opada przytem nierozpuszczalny fosforan wapnia i porzyna na dno naczynia pepsynę. Po zebrań i przemyciu osadu można go rozpuścić w rozcieńczonym kwasie solnym; tworzy się chlorek wapnia, kwas fosforowy i roztwór pepsyny. Gdy następnie roztwór ten pozostawić na dyalizatorze, to po pewnym czasie przedyfundują: chlorek wapnia i kwas fosforowy, w dyalizatorze zaś pozostanie roztwór pepsyny, posiadający w słabo kwaśnym ośrodku ($0,2-0,4\%$ HCl) własność rozpuszczania białka t. j. zamieniania go ze stanu skrzepłego na t. zw. pepton. Można także, postępując według metody Bruckego, powyższy osad fosforanu wapnia i pepsyny rozpuścić w rozcieńczonym kwasie solnym i następnie powoli dodawać na zimno nasyconego roztworu cholesteryny w 4 cz. mocnego spirytusu i 1 cz. eteru. Cholesteryna, osiadająca na powierzchni w postaci delikatnego, białego szlamu, kilkakrotnie skłóca się z cieczą, następnie filtruje, wreszcie przemywa, naprzód wodą, zakwaszoną kwasem octowym, potem czystą wodą aż do chwili, kiedy wydalone zostaną wszystkie sole. W dalszym ciągu działa się eterem wodę zawierającym, eter się zlewa, wodną ciecz znów myje eterem i ten ostatni odparowuje. Wodny, po przefiltrowaniu zupełnie klarowny roztwór jest stężonym roztworem pepsyny i energicznie, po zakwaszeniu, trawi białko.

Trypsynę, ferment peptonizujący trzustki, otrzymać można we względnie czystym stanie według metody, podanej przez Kuhnego. Polega ona na tem, że wyciąg gruczołu trzustkowego kilkakrotnie strąca się alkoholem, osady rozpuszcza się w wodzie przy

0° , znów strąca absolutnym alkoholem, powtórnie rozpuszcza w wodzie, wreszcie do wodnego roztworu dodaje 1%-owego kwasu octowego, który wydziela zeń osobliwe ciało białkowe (leukom). Filtrat osadzony alkoholem daje jeszcze nieczystą trypsynę. W stanie zupełnie czystym można ją otrzymać przez kilkakrotne osadzanie alkoholem i następnie dyalizowanie wodnego roztworu, z którego alkohol strąca osad. Przy $+40^{\circ}$ można odparować ostatni wodny roztwór i otrzymuje się w tym razie ciało blade żółte, przezroczyste, łatwo w wodzie rozpuszczalne, lecz nie rozpuszczające się w glicerynie. Trypsyna trawi (rozpuszcza, peptonizuje) białko w słabym alkalicznym roztworze, podczas gdy pepsyna działa w ten sposób tylko w słabym kwaśnym roztworze.

Z fermentów scukrzających mączkę najlepiej poznana jest *diastaza* (p. ten wyraz). Ptyalina zawarta w sline również była przedmiotem licznych badań; inne scukrzające fermenty nie tak dobrze są zbadane.

Na czele fermentów inwertujących, t. j. zamieniających cukry $C_{12}H_{22}O_{11}$ na cukry $C_6H_{12}O_6$ (p. cukry) stoi inwertyna, ferment nieorganizowany, zawarty w drożdżach. Świeże prasowane drożdże po utarciu suszy się najwyżej przy 40° na płaskiej misce póty, aż można je wreszcie sproszkować. Proszek następnie ogrzewa się przez jakie 6 godzin przy 100° do 105° w kąpeli powietrznej, a po zupełnem oziębieniu zarabia się wodą i wytrawia przez 12 godzin przy 40° . Wyciąg wodny cedzi się i następnie filtruje. Im delikatniej drożdże były utarte, tem filtrowanie trudniej się odbywa, lecz wydajność fermentu tem jest też większa. Żółto-brunatny, klarowny filtrat wlewa się następnie do 5 lub 6-krotnej objętości alkoholu 96%, wskutek czego powstaje biały, kosmkowaty, po pewnym czasie zbijający się w jedną masę osad; po opadnięciu filtruje się. Osad przemywa się na filtrze kilkakrotnie alkoholem i uwalnia od alkoholu przez wyciśnięcie. Ferment otrzymany w ten sposób zanieczyszczony jest jeszcze ciałami białkowymi. Lecz osadzanie alkoholem wpływa na te ostatnie w ten sposób, iż czyni je nierozpuszczalnymi. Po wielokrotnem przeto osadzeniu alkoholem i wytrawianiu wodą, na koniec w roztworze wodnym otrzymujemy tylko ferment. Tą drogą otrzymać można inwertyny w ilości około $0,4\%$ użytych drożdży (Barth). Stanowi ona biały proszek, a przy klóceniu z wodą daje klarowny, pieniający się, brunatny roztwór o obojętnym odczynie.

Z fermentów rozszczepiających glukozydy najczęściej zbadaną jest emulsyna. A. Schmidt podaje następującą metodę dla otrzymania tego fermentu. Gorzkie migdały uwalnia się od tłustego olejku przez wyciskanie i następne wytrawienie eterem; działając później alkoholem wydobywa się amygdalozę. Pozostałość zarabia się na rzadką miazgę, dodając trzy lub czterokrotną ilość wody; po 3 godzinach wyciska się i filtruje; na klarowny filtrat działa się pory alkoholem, póki tworzy się jeszcze osad. Po opadnięciu osadu filtruje się i przemycywa alkoholem. Osad następnie rozpuszcza się w możliwie niewielkiej ilości wody, a z otrzymanego roztworu strąca się ciało białkowe przez ostrożne dodawanie kwasu octowego i przepuszczanie strumienia dwutlenku węgla. Jeżeli odfiltrowany roztwór daje jeszcze osady z kwasem octowym i żelazocyankiem potasu, w takim razie powtarza się osadzanie alkoholem, przez co pozostała jeszcze zawartość ciał białkowych, zwłaszcza przy dłuższem pozostawianiu pod alkoholem, staje się nierozpuszczalną. Osady otrzymane przez działanie alkoholu, po przemyciu alkoholem, rozpuszcza się w wodzie i filtruje. Z filtratu można otrzymać emulsynę albo przez odparowywanie w próżni, albo przez osadzenie absolutnym alkoholem i przemycie eterem. W pierwszym razie emulsyna stanowi żółtą, przeświecającą, kruchą masę; w drugim biały proszek, dość hygroskopowy, powoli na powietrzu brunatniejący. I w jednym i w drugim stanie rozpuszcza się dobrze w wodzie i glicerynie. Roztwór wodny ma oddziaływanie obojętne, zwraca płaszczyznę polaryzacji w lewo i dość łatwo (w odróżnieniu od innych enzymów) dyfunduje przez błony.

Preparaty, jakie dotychczas otrzymano sposobami wyżej opisanymi lub podobnymi, nie mogą być nazwane bezwzględnie czystymi. Możliwie najczystsze poddawano rozbirowi chemicznemu, którego rezultaty co prawda wykazują dość znaczne wahania; ogólnie wszakże powiedzieć należy, że skład ten wielce przypomina ciała białkowe, co z jednej strony mogłoby wskazywać na istotne blizkie pokrewieństwo enzymów z temi ostatnimi, z drugiej wszakże może budzić wątpliwość, czy istotnie dotychczas otrzymywane preparaty rozpuszczalnych fermentów były należycie oczyszczone; być bowiem może, że wciąż jeszcze zawierają one znaczne ilości ciał białkowych, sam zaś enzym stanowi w nich nader drobną część. Oto rezultaty kilku rozbirowów chemicznych (w procentach):

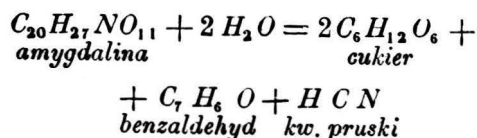
	Węgiel	Wodór	Azot	Siarka	Popiół
Diastaza .	45.7	6.9	4.6	—	6.1
Inwertyna .	43.9	8.4	6.0	0.6	—
Emulsyna .	48.8	7.1	14.2	1.3	—
Papaina (roślinna pepsyna) . . .	52.2	7.1	16.4	—	—

Fermenty pierwszej z wyliczonych wyżej grup, t. zw. dyastatyczne niezmienne są rozpowszechnione w świecie zwierzęcym, a więcej jeszcze roślinnym. Przemiana chemiczna, jakiej pod ich wpływem ulega mączka, może być ogólnie wyrażona przez równanie $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$. Może bliżsi będziemy prawdy, przyjmując równanie podane przez Hoppe-Seylera: $C_{24}H_{40}O_{20} + 3H_2O = C_6H_{10}O_5$ (dekstryna) $+ 3C_6H_{12}O_6$. O najważniejszym z tych fermentów p. „Diastaza”.

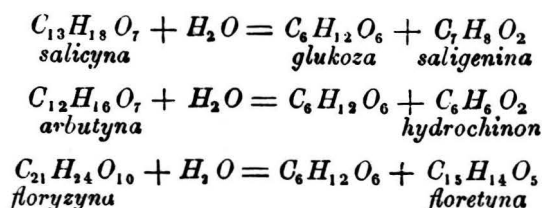
Fermenty peptonizujące białko (pepsyna, trypsyna, roślinna papaina i t. d.) bardziej są rozpowszechnione w organizmach zwierzęcych niż w roślinnych. Skrzeplę, koloidalne lub nierozpuszczalne w wodzie ciała białkowe i białkopodobne zamieniają one na peptony, mało różniące się od właściwych ciał białkowych składem chemicznym lecz rozpuszczalne w wodzie i nie ściągające się pod wpływem ciepła, oraz dyfundujące dobrze przez błony. Prawdopodobnem jest wielce, że przemiana ciał białkowych na peptony polega także jak i scukrzanie na uwodnieniu, przyłączaniu wody (hydratacji). Znamy cały szereg produktów pośrednich pomiędzy rodzimem białkiem a peptonem, tworzących się podczas trawienia przy współudziale fermentów; są to t. zw. albumozy.

Z fermentów inwertujących najlepiej poznana jest inwertyna, wyrabiana w komórkach *Saccharomyces cerevisiae*. Podobne fermenty wykryto też w ciecie pszczoł, a także w niektórych roślinach. O zachodzącej tu przemianie chemicznej p. „Cukier”.

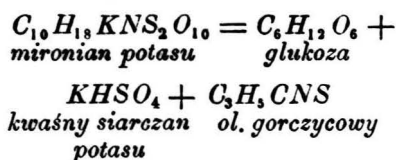
Na czele enzymów rozszczepiających glukozydy stoi zawarta w gorzkich migdałach emulsyna. Znamy dużą liczbę podobnych fermentów zwłaszcza obficie występujących w świecie roślinnym. Pod ich wpływem przyłącza się woda do ciał chemicznych dość zawile złożonych, a obejmowanych ogólną nazwą glukozydów, które rozpadają się w tym razie na kilka związków, z których wszakże jednym jest zawsze glukoza, cukier, bardzo często cukier gronowy. Glukozyd zawarty w migdałach, amygdalina, rozszczepia się w ten sposób, dając cukier, benzaldehyd (olejek gorzkich migdałów) i kwas pruski.



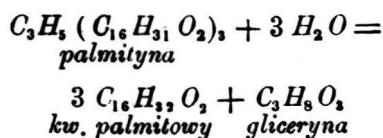
Oto inne przykłady podobnych rozszczepień glukozydów:



W nasionach czarnej gorczycy zawarty jest ferment t. zw. mironyna, który w podobny sposób rozkłada kwas mironowy, w tychże nasionach znajdujący się w postaci soli potasowej. Mironian potasu rozszczepia się na cukier, kwaśny siarczan potasu i siarkocyjanek allylu, czyli t. zw. olejek gorczycowy.



Fermenty, rozszczepiające materię tłuszczową, dotychczas nie są z pożądaną dokładnością zbadane. Działają one bądź co bądź na tłuszcze tak jak rozcieńczone kwasy i alkalia lub woda w wyższej temperaturze, t. j. rozkładają je na ich obadwa składniki: glicerynę i kwas tłuszczowy:



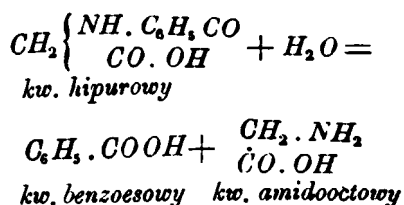
Niewątpliwie istnieją inne jeszcze fermenty; niektóre nawet często opisywano, brak nam wszakże o nich bliższych szczegółów. Wymienimy tylko fermenty ścinające białko, pomiędzy którymi dokładniej badano ferment podpuszczki (chymozyna, Hammarsten), oraz fermenty, którym przypisują własność emulgowania tłuszczów (Cl. Bernard). O fermentcie, sprawdzającym krzepnięcie krwi, pomimo nader licznych badań, nie wiele wiemy pewnego. Fermenty, wytwarzane przez chorobotwórcze bakterie równie niedostatecznie są dotąd poznane.

Wpływ czynników fizycznych na fermenty nieorganizowane przejawia się w sposób podobny do wpływu tychże na żywe fermenty. Zwłaszcza charakterystycznym jest w tym względzie działanie ciepła. Czynność fermentu ściśle jest przywiązana do temperatury w niezbyt szerokich granicach. Ogólnie, można powiedzieć, najlepszą (*optimum*) dla działania fermentów wynosi 30° do 34° C. Gdy temperatura ta w jednym lub drugim kierunku zostaje przekroczoną, intensywność działania słabnie stopniowo. Zachodzi to w rozmaity sposób dla poszczególnych fermentów. Dla diastazy dowiedziono, że działa jeszcze przy 5°, inwertyna przy 0°, również dla pepsyny wykazały ostatnie badania (Flaum) powolne, lecz pewne działanie przy 0°.

Już nadmienienie, że ferment działa tylko w odpowiednim ośrodku chemicznym, określonym odczynie (obojętnym, kwaśnym lub alkalicznym) wskazuje, że obecność wielu związków chemicznych może na przebieg fermentacji działać szkodliwie, a nawet i zupełnie ją przerwać. To też podobnie jak przez dodanie ciał przeciwfermentacyjnych (antyseptycznych) można zabić żywe fermenty, tak też i fermentację, wywołaną przez fermenty nieorganizowane powstrzymać możemy, stosując odpowiednie ciała. Ogólnie do szeregu tych ciał należą te same, które już wymieniono wyżej przy opisie fermentacji alkoholowej. Dodać tylko należy, że wobec wyraźnej specyficzności poszczególnych zjawisk fermentacyjnych, nie każdy z podanych związków z jednakowym skutkiem we wszystkich fermentacjach działa. Przeciwdziałanie to zależy także istotnie od ilości dodanego środka przeciwfermentacyjnego, oraz od stopnia, do jakiego proces fermentacyjny został już doprowadzony. I tutaj produkty fermentacji najczęściej stają na przeszkodzie dalszemu biegowi reakcji, i one więc same działają poniekąd w określonych ilościach jako środki przeciwfermentacyjne. W tych przeto wypadkach, kiedy chodzi o zupełną, skończoną fermentację, oczywiście w odpowiedni sposób należy produkty fermentacji w porę usuwać.

Usiłowano niejednokrotnie wyjaśnić w należyty sposób istotę zjawisk fermentacyjnych. Gdy zarzucono teorię Liebiga (p. wyżej), uznając, iż dla objaśnienia fermentacji alkoholowej liczyć się trzeba wyłącznie z procesami życiowymi zachodzącymi w komórkach drożdży, nie pozbyto się jednakże w zupełności całego kłopotu. W fermentacjach, wywoływanych przez enzymy

czyli fermenty nieorganizowane, wciąż jeszcze mamy do czynienia z bodźcem, bliżej niezbadanym, a sprowadzającym przemiany chemiczne, same przez się bynajmniej niezawile. Okoliczność, że nader mała ilość enzymu wystarcza do wywołania zmian chemicznych w znacznej ilości fermentującego ciała, czyni owe bodźce fermentacyjno podobnymi do ciał działających. Jak się dotąd wyrażamy, katalitycznie. Ciała te, według dawniejszych pojęć, samą obecnością swoją, przez zetknięcie spowodować są zdolne powne zjawiska chemiczne. W miarę wszakże postępów chemii poznano, że w tych wypadkach, w których katalitycznie działające ciało nie zawdzięcza swych własności osobliwemu utkaniu fizycznemu (np. gąbka, czern platynowa) przyjmuje ono istotny udział chemiczny w zjawisku, lecz podczas samej reakcji regeneruje się, odradza, tak że ilość jego w początku i na końcu zjawiska jest jednakowa (np. kwas siarczany przy przeróbce alkoholu na eter, kwas azotny w fabrykacji kwasu siarczanego i t. p.). Podobnego działania fermentów nieorganizowanych dotąd nie wykryto i póty wykrytem ono nie będzie, póki chemiczny skład tych materij będzie dla nas zagadkowym. Nie można wszakże nie dostrzedz bardzo ważnej analogii pomiędzy zjawiskami fermentacyjnymi, a działaniem dość pospolitem rozcieńczonych kwasów lub alkali, albo wreszcie wody w wyższych temperaturach. Nawet na ciała fermentacji ulegające, rozcieńczone kwasy i alkalia albo para wodna działają zupełnie tak jak same fermenty, wytwarzając nawet zupełnie te same produkty. Samo zjawisko zaś w większej części wypadków zachodzi z przyłączeniem wody, uwodnieniem, hydratacją. Dość przytoczyć jako przykłady: zuckerzanie mączki, inwersję cukru trzcinowego, rozszczepianie wielu glukozydów, peptonizowanie białka, rozszczepianie tłuszczów, aby zrozumieć, o co tu właśnie chodzi. Nic przeto dziwnego, że i fermentom nieorganizowanym przypisuje wielu badaczy własność pośredniczenia w przyłączaniu wody do fermentującego ciała. Ażeby bliżej to objaśnić, weźmy przykład następujący: kwas hipurowy, przyłączając wodę, rozszczepia się na kwas benzoowy i kwas amidooctowy:



Grupa OH (hydroksyl) z cząsteczki wody łączy się z rodnikiem kwasu benzoowego ($\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CO}$) zawartym w cząsteczce kwasu hipurowego, jeden zaś atom wodoru zastępuje rodnik kwasu benzoowego w kwasie hipurowym i daje w ten sposób kwas amidooctowy. W podobny sposób można by sobie wyobrazić przebieg zjawisk fermentacyjnych z przyłączeniem wody. Ferment, przypuszczającby należało, ma własność owego rozszczepiania wody na HO i H (N e n c k i). Z drugiej strony zapominać nie trzeba, że bądź co bądź, fermenty (enzymy) są ciałami bardzo nietrwałymi, w których równowaga atomów w cząsteczce nader jest chwiejną. Mamy prawo przypuszczać, że w takich ciałach ruch międzycząsteczkowy bardzo jest energiczny i wystarczająco małe stosunkowo bodźce, aby ruch ten udzielał się innym niezbyt trwałym ciałom, jakimi są fermentujące materje. Pogląd taki, wielokrotnie w czasach ostatnich rozwijany, ma wielu w nauce zwolenników, w istocie zaś sprowadza się do teorii mechanistycznej Liebiga.

Maksymilian Flaum.

Filoksera p. *Phylloxera*.

Fizjologia zwierząt ssących domowych.

Fizjologia jest nauką o objawach życia, a zadaniem jej jest opisywanie tychże objawów, oraz badanie bezpośrednich przyczyn czyli warunków, wśród jakich one powstają. Jest ona częścią *biologii*.

Według tego, jakimi się istotami zajmuje, dzieli się na fizjologię *roślin* i *zwierząt*. Ze względów praktycznych rozróżnia się też fizjologię *człowieka*. Zadaniem niniejszego artykułu jest opis fizjologii zwierząt ssących domowych.

Podział szczegółowej fizjologii zwierząt nie jest ustalony; przeważnie jednak zaprowadzony jest w podręcznikach podział na następne części:

I. Fizjologia czynności odżywczych, czyli przemiany materji w najobszerniejszem tego słowa znaczeniu.

II. Fizjologia ciepła zwierzęcego.

III. Fizjologia mięśni.

IV. Fizjologia układu nerwowego.

V. Fizjologia czynności rozrodczych.

W artykule niniejszym zachowano powyższy porządek.

Fizjologia czynności odżywczych.

Dział ten rozpada się na pomniejsze podziały, którymi są:

- 1) Nauka o krwi i limfie.
- 2) Nauka o krążeniu krwi i limfy.
- 3) Nauka o oddychaniu.
- 4) Nauka o trawieniu pokarmów.
- 5) Nauka o chłonięciu pokarmów.
- 6) Nauka o wydzielinach.
- 7) Nauka o przemianie materii w ścisłym znaczeniu.

Krew i limfa.

Krew wypuszczona z tętnicy przedstawia się jako ciecz nieprzezroczysta, żywo czerwona, z żyły zaś ciemniejsza. Oddziaływa alkalicznie, posiada mdły, charakterystyczny zapach (*halitus sanguinis*). Ciężar właściwy krwi cielęcia wynosi 1.043, wołu i wieprza 1.060, jagnięcia 1.046—1.053, barana 1.050—1.058, psa 1.050, konia 1.060. Krew jest zawiesiną (emulsją) niedokładną ciałek upostaciowanych w płynie, t. j. cięższy od której mają nieco wyższy ciężar właściwy. Ciałek tych rozróżniamy trzy rodzaje mianowicie: *ciałka czerwone*, *ciałka białe* i *plytki Bizzozera*.

Ciałka czerwone zwierząt ciepłokrwistych (fig. 1) przedstawiają się pod mikroskopem jako krążki, których środek jest nieco jaśniejszy od obwodu. W pewnym znów położeniu mają kształt biskoptów, t. j. w środku są cieńsze, na końcach grubsze. W pierwszym przypadku położone są na płask, w drugim zaś na boku. Są to więc krążki w środku zakłęsnięte. W nierozcieńczonej krwi układają się obok siebie płaskimi powierzchniami i wyglądają jakby rulony monety. Posiadają barwę zielonawo żółtą, w grubszych zaś warstwach czerwoną. Średnica tych krążków wynosi u konia 5.8, u bydła rogatego 5.6, u owcy 5, u kozy 4.1, u psa 7.3, u kota 6.5 mikromilimetrów.

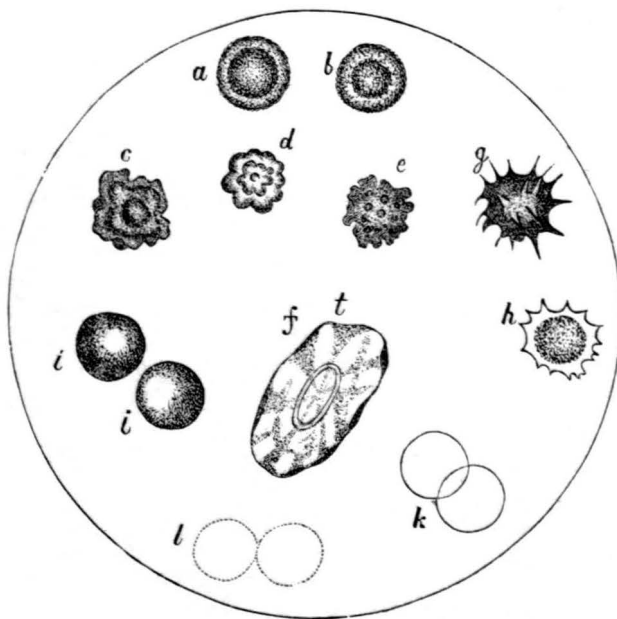
Ciałka czerwone krwi zwierząt zimnokrwistych posiadają kształt eliptyczny, a największe posiada Proteusz (*Proteus anguineus*), długość ich bowiem wynosi 0.0589, szerokość zaś 0.0157 mm.

Wyjątek pomiędzy zimnokrwistymi stanowią karpowate (*cyprineae*), u których ciała czerwone są okrągłe, między ciepłokrwistymi zaś posiadają eliptyczne ciała wielbłąd, lama i alpaka.

Ilość czerwonych ciałek krwi wynosi u wołu 5,073,000, cielęcia 5,123,000, kozy 9,005,000 — 10,000,000, konia 6,500,000 — 8,000,000 w jednym milimetrze sześciennym. Powierzchnia sumy ciałek krwi u konia wynosi 17,350 metrów kwadratowych. Ciała czerwone krwi zwierząt ciepłokrwistych nie posiadają ani jądra, ani osłonki, zwierząt zaś zimnokrwistych mają jądro z jąderkami. Pod wpływem pewnych czynników, jak np. wysokiej ciepłoty, kwasów, soli zgęszczonych i t. d. zmieniają swe kształty, kurczą się, stają się nierówne, jakby ząbkowane. Można też doprowadzić do tego, że z ciała pozostaje bezbarwna protoplazmatyczna masa, nazywająca się *rusztowaniem ciałek* (*stroma*), a osobno barwik.

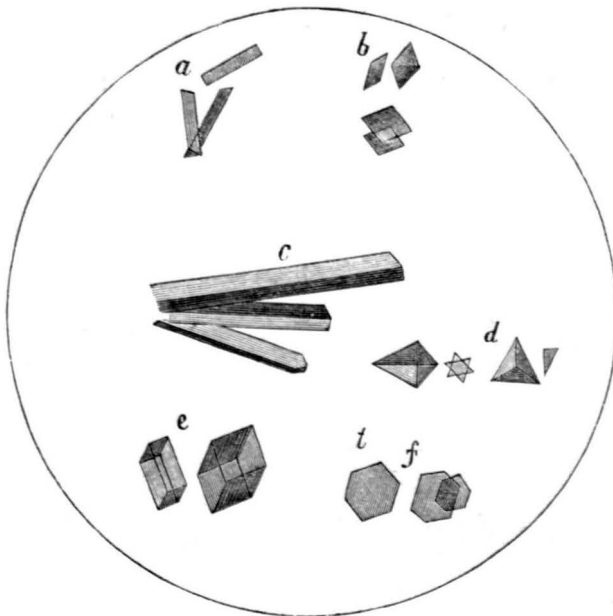
Barwik krwi czerwony nazywa się *hemoglobina* (fig. 2). Można go otrzymać w dużych, rombicznych kryształach. Składa się on z węgla, wodoru, tlenu, azotu, siarki i żelaza. Hemoglobina należy do rzędu ciał białkowych. Składa się z białka (*globulina*) i czerwonego barwika, zawierającego w swym składzie żelazo. Łączy się nadzwyczaj chętnie z tlenem w *oxyhemoglobine*, połączenie

Fig. 1.



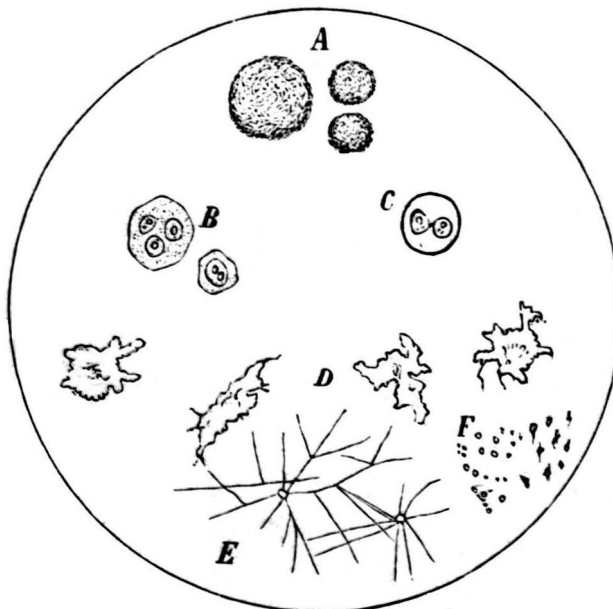
Czerwone ciała krwi: a, b prawidłowe przy równym ustawieniu soczewki przedmiotowej mikroskopu, wskutek czego środkowe zagłębienie jest rozmaicie wielkie; c, d, e ciała zmienione kształtu morwy; g, h ciała kształtu gwiazdy; i, j ciała kształtu kulistego; k ciała pozbawione barwika, l rusztowanie, f ciało czerwone żaby częściowo pokurezone wskutek odcignięcia wody.

Fig. 2.



Kryształy hemoglobiny: *a*, *b* krwi człowieka, *c* kota, *d* świnki morskiej, *e* skrzeczka v. chomika (hamster) *f* wiewiórki.

Fig. 3.



Białe ciała krwi: *A* prawidłowe, *B* za dodaniem wody, przy czem uwidoczniły się jądra, *C* to samo za dodaniem kwasu octowego, *D* białe ciała żaby okazujące ruchy amebowate, *E* siatka włóknika, *F* t. zw. ciała elementarne powstałe z rozpadu ciałek krwi.

przedstawiające się pod względem chemicznym, jako słaby kwas. Rozczyny oxyhemoglobiny dają w przyrządzie widmowym ciemne smugi absorbcyjne w polu żółtem i zielonem, odpowiadające liniom Fraunhoffer'a D i E. Jeśli do roztworu oxyhemoglobiny dodaje się jakiegos ciała odtleniającego, np. siarkanu żelaza w roztworze winianu amonowego, to oxyhemoglobina utracą tlen, zamienia się w hemoglobinę, dającą zamiast dwóch smug jedną szeroką pomiędzy poprzednimi. Z oxyhemoglobiny otrzymać można różne przetwory jak *hematynę*, *heminę Teichmanna*, w końcu *hematoidynę*, t. j. ciało identyczne z czerwonym barwikiem żółci, *billirubiną*.

Prócz wymienionych składników zawierają czerwone ciała jeszcze inne rodzaje białek, lecytynę, cholesterolinę, tłuszcze i sole nieorganiczne, przeważnie potasowe.

Białe ciała krwi (fig. 3) są okrągłe, bezbarwne, u ciepłokrwistych większe, aniżeli ciała czerwone. Zawierają 1—4 jąder, osłonki nie posiadają.

Białe ciała okazują ruchy amebowate, (fig. 4) t. j. zmieniają swój kształt, wydają z siebie wypustki i przenoszą się z miejsca na miejsce. Ilość białych ciałek w prawidłowym stanie jest znacznie mniejsza aniżeli ciałek czerwonych, bowiem na 350 — 500 tych ostatnich przypada za ledwie jedno ciało białe.

Cieężar ich właściwy jest niższy od czerwonych. Składają się z ciał białkowych, lecytyny, cholesteroliny, nukleiny, glikogenu i soli nieorganicznych.

Płytki Bizzozera (fig. 5) są to ciała eliptyczne, ginące natychmiast skoro się znajdą wśród nieprawidłowych stosunków. Są one 2—3 razy mniejsze od czerwonych ciałek krwi. Ilość ich wynosi 180,000 — 250,000 w 1 mm. sześciennym. Niektórzy badacze przypisują im główną rolę w tworzeniu skrzepów.

Krew wypuszczona z ustroju krzepnie dość szybko i zamienia

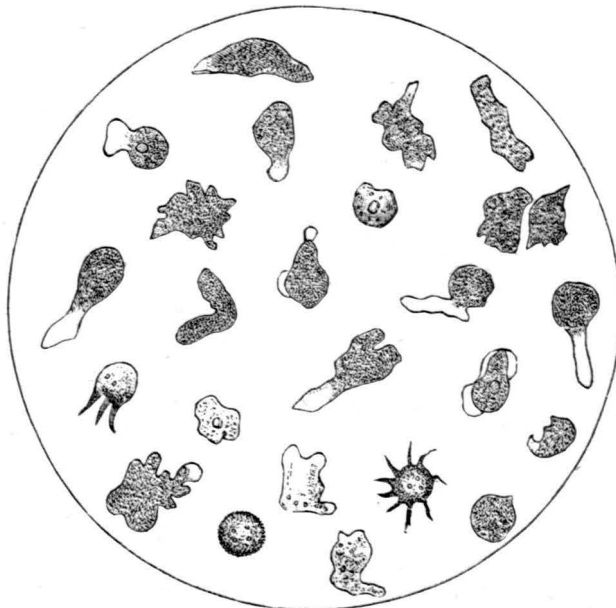
się w galaretowatą masę, czerwono zabarwioną. U konia krew krzepnie w 5—15 minut po wypuszczeniu, u wołu w 15 min., owcy 1—1½ min., psa 1—3 min. Krzepnięcie to polega na wytwarzaniu się *włókniaka*, który można otrzymać przez bicie krwi miotelką z drutów. Osadza się na niej wtedy włóknik, który można oswobodzić z ciałek krwi przez wymywanie wodą. Krew pozbawiona włókniaka przez bicie nie krzepnie już więcej, a nazywa się odwłóknioną. Ilość włókniaka jest niewielką, wynosi zaledwie 0.2%, mimo to jednak tworzy on duży skrzep, ponieważ siecią swą obejmuje wszystkie składniki krwi.

Krzeptwienie krwi tłumaczy teoria Aleksandra Schmidta z Dorpatu. Otrzymał on z płynu pozostałego po odłączeniu ciałek krwi, czyli z osocza krwi (*plasma*) trzy ciała białkowate, a mianowicie białko *włóknikorodne* (*fibrinogeniczne*), *włóknikotwórcze* (*fibrinoplastyczne*) czyli *paraglobulinę*, w końcu *ferment włóknikowy*. Ciała te, znajdujące się każde z osobna w roztworze, zmieszane razem krzepną i tworzą włóknik. Wszystkie te trzy ciała znajdują się w osoczu krwi wypuszczonej z ustroju, a pochodzą według jednych badaczy z rozkładu ciałek białych, który rzeczywiście występuje nader szybko skoro one ustroj opuszczają, według innych zaś główny udział biorą w tem płytki Bizzozera; niektórzy wreszcie przypisują także uczestnictwo czerwonym ciałkom krwi.

Krew nie krzepnie w ustroju wskutek stykania się z prawidłowym śródbłonkiem naczyń. Jeśli się podwiąże tętnicę z krwią i wytnie, to krew bardzo długi czas pozostaje w niej płynną. Skoro śródbłonek naczyń zostanie w jakiś sposób nadwreżony, wtedy krew krzepnie w tem miejscu.

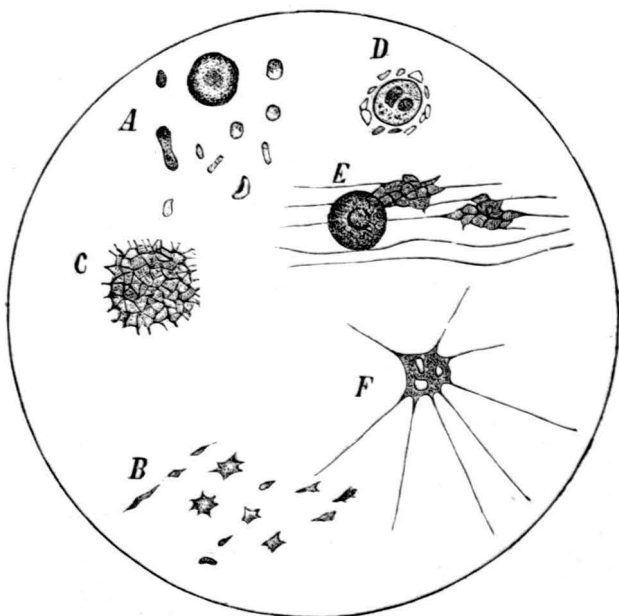
Skoro z osocza krwi wyłączy się włóknik, pozostanie płyn niekrzepnący, zwany *surowicą krwi*. Surowica jest cieczą alkaliczną, ciężar jej właściwy wynosi oko-

Fig. 4.



Ruchy amebowate białych ciałek krwi.

Fig. 5.



A Płytki Bizzozera niezmienione, B zmienione, C kępki zbitych płytek, D białe ciało otoczone płytkami, E białe ciało, obok dwie kępki płytek i nitki włókniaka, F kępka płytek, z której wybiegają nitki włókniaka.

ło 1.03. Zawiera w sobie białko surowicze, paraglobulinę, tłuszcze, cholesterynę, lecytynę, cukier gronowy, glikogen, kreatynę, mocznik i sole nieorganiczne, między którymi przeważa chlorek sodu.

W krwi zawarta jest pewna ilość gazów, które można otrzymać przez wypompowywanie w próżni. Gazy te są: tlen, dwutlenek węgla i azot. Krew tętnicza psa zawiera: tlenu 14.65, dwutlenku węgla 29.72, azotu 1.61; żylna tlenu 7.22, dwutlenku węgla 45.74, azotu 1.34.

Tlen zawarty jest w ciałkach czerwonych w słabym związku z hemoglobina.

Dwutlenek węgla znajduje się już to pochłonięty, już też chemicznie połączony. Azot jest we krwi tylko pochłonięty.

Ilość krwi dokładnie oznaczyć jest rzeczą nadzwyczaj trudną. Wynosi ona w przybliżeniu u konia $\frac{1}{15}$ ciężaru całego ciała, u bydła rogatego $\frac{1}{15}$, owcy $\frac{1}{15}$, świni $\frac{1}{22}$, psa $\frac{1}{15}$.

Limfa.

Składniki krwi, które występują do tkanek, przenikają je i ułatwiają odżywianie, dostają się następnie do początków naczyń limfatycznych, jako to przestworów międzytkaninowych, tudzież otwartych rurek, które są zakończeniami najdrobniejszych naczyń, stąd zaś do większych naczyń i całego układu limfatycznego. Limfa więc jest wytworem krwi. Można ją otrzymać w większej ilości z przewodu piersiowego, wprowadzając weń rurkę i zbierając wypływającą zawartość. U zwierzęcia głodzonego jest to czysta limfa, u zwierzęcia zaś nakarmionego tłuszczem zmienia się skład, przybywa bowiem wielka ilość tłuszczu. Płyn nosi wtedy nazwę *mleczu* (*chylus*).

Limfa jest przezroczysta, słabo opalizująca, oddziaływa alkalicznie. Ciężar jej właściwy wynosi 1.020—1.040. Krzepnie znacznie wolniej, aniżeli krew. Zawiera w sobie białe ciałka, których ilość wynosi 8,000—9,000 w mm. sześciennym. Ciałka te pochodzą z gruczołów limfatycznych, ze śledziony i wogóle z narządów o budowie gruczołowej (adenoidalnej). W mleczu można nadto spostrzegać nader liczne kulki tłuszczu.

Limfa zawiera podobnie jak osocze krwi białko surowicze, paraglobulinę, białko włóknikoroedne, ferment włóknikowy, małe ilości cukru gronowego i mocznika, wreszcie sole mineralne. W mleczu nadto znajduje się znaczna ilość tłuszczu.

Ilość gazów w 100 ccm. wynosi 30—42 ccm. Z tego prawie wszystko przypada na

dwutlenek węgla, na tlen zaś i azot bardzo tylko nieznaczna ilość.

Krążenie krwi.

Krew krąży w zamkniętym układzie, w którego skład wchodzi *serce*, *tętnice*, *żyły*, i *naczynia włosowate*. Krążenie to odbywa się w następujący sposób: Serce dzieli się na dwie połowy t. j. lewą i prawą, czyli jak się zazwyczaj nazywa, *serce lewe* i *serce prawe*. Każda z tych połów podzielona jest znów na *komorę* i *przedsionek*. Krew wychodzi z komory lewej do *tętnicy głównej* (*aorta*). Stąd rozchodzi się po wszystkich tętnicach, a następnie przez naczynia włosowate przechodzi do żył, które zbiegają się w dwa pnie zwane *żylami głównymi* (*v. cae*). Żylami temi wlewa się do prawego przedsionka. Jest to *krążenie wielkie*. Z prawego przedsionka dostaje się krew do prawej komory, z tej tętnicą płucną do płuc; tętnica ta rozgałęzia się na naczynia włosowate, te zaś zbierają się w żyły płucne, które przeprowadzają krew do lewego przedsionka. Obieg ten nazywa się *krążeniem małym* czyli *płucnem*. Prócz krążenia wielkiego i małego rozróżnia się jeszcze *krążenie żyły wrotnej*, która zbiera krew żylną z trzewiów i doprowadza ją do wątroby, po przejściu zaś tejże wlewa się żyłą wątrobową do żyły głównej dolnej (fig. 6).

Serce bije, czyli mięsień sercowy kurczy się pewną ilość razy w minucie. Serce konia bije 26—40 razy, muła i ośła 46—50, bydła rogatego 40—50, kozy, owcy i świni 70—80, psa 70—120.

Bicie serca. U większych zwierząt bije więc rzadziej, u mniejszych częściej. Wiek również wpływa na bicie serca; serce młodych bije częściej, starszych rzadziej. Stosunki te zależą też i od płci, rasy, pory, ruchu i t. d.

Na obnażonym sercu zwierzęcia można spostrzedz, że nie wszystkie części tegoż kurczą się równocześnie i z jednaką siłą. Przedsionki kurczą się dość słabo (*systole atriorum*), po nich kurczą się energicznie komory (*systole ventriculorum*), wreszcie następuje spoczynek, podczas którego rozkurczają się tak komory jak i przedsionki (*diastole*). Wszystkie te trzy okresy składają się na jeden *okres czynności serca* (*revolutio cordis*). Czas trwania tego okresu zależny jest od szybkości bicia serca. Skurcz komór rozpoczyna się prawdopodobnie już wtedy, gdy przedsionki swego skurczu jeszcze nie ukończyły, zresztą podczas skurczu przedsionków komór są w rozkurczu i odwrotnie.

Działanie serca. Serce przedstawia jakby pompę ssąco-tłoczącą, która rozprowadza

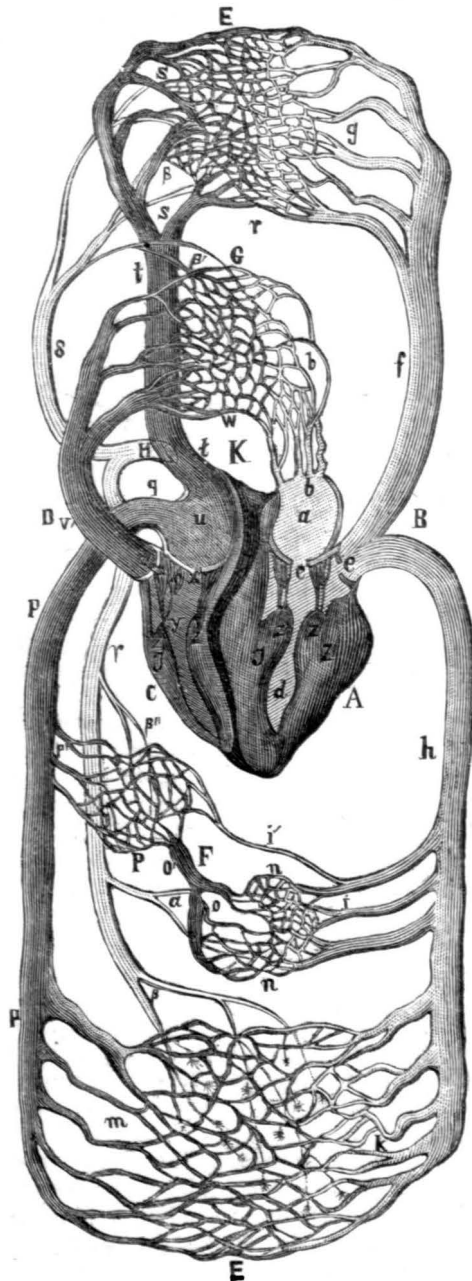


Fig. 6. System naczyniowy: tętniczy, żylny i chłonny. A lewa połowa serca, B system arteryalny, C prawa połowa serca, D system żylny, EE naczynia włosowate ciała, F system krwionośny wątrobowy, G system włosowaty płuc, H system chłonny, J mięsień sercowy, K przegroda serca, L przedsionek lewy, M ujścia żył płucnych, N otwór przedsionkowo-komorowy lewy, otoczony zastawkami żagielkowymi, O komórka lewa, P pień aortalny, Q aorta przednia i jej rozgałęzienia, R aorta tylna i jej rozgałęzienia dla trzewiów brzusznych, S arterya wątrobowa, T reszta rozgałęzień aorty tylnej, U naczynia włosowate kiszek, VV żyła wrotna, W naczynia włosowate wątroby, X żyły wątrobowe, Y żyły

krw po wszystkich naczyniach. Podczas skurczu komory lewej dostaje się krew wypchnięta do tętnicy głównej rozstępując się na zastawki półksiężycowe (*valvulae semilunares*), a zamykając zastawkę żaglową czyli dwudzielną (*valvula bicuspidalis*), jak to z ich anatomicznego ułożenia wypada. Wskutek zamknięcia tej ostatniej nie może się krew cofać podczas skurczu komory do lewego przedsionka. Równocześnie prawa komora kurcząc się wprowadza krew do tętnicy płucnej. Odpowiednie zastawki (*v. tricuspidalis*), działają tak samo jak w lewej komorze. Potem następuje rozkurcz komór a skurcz przedsionków. Oba te stany napełniają komory krwią. Skurcz przedsionka wypycha krew do komór, gdzie wskutek powracania sprężystego mięśnia do pierwotnego kształtu wytwarza się siła ssąca t. j. parcie ujemne popierające działanie przedsionków. Pomiędzy przedsionkami a żyłami nie ma wprowadzić zastawek, istnieją jednak silne mięśnie okrężne przy początkach żył, które kurcząc się razem z przedsionkami, zamykają do pewnego stopnia światło żył. Zamknięcie to nie jest jednak całkiem dokładnem i krew żylna cofa się w części do pni głównych podczas skurczu przedsionków. Podczas rozkurczu tychże, krew zostaje znów do nich niejako wessana.

Wpływ oddychania na krążenie. Mięśnie przedsionków są znacznie słabsze aniżeli komór, muszą zaś wykonywać znaczną pracę, bo wciągać duży słup krwi żyłnej. Pomagają im w tej czynności różne stosunki. Krew w żyłach zostaje pod pewnem ciśnieniem, które jest większe aniżeli w przedsionkach, wskutek czego krew ma ułatwiony przyływ do tych ostatnich. Następnie w położeniu serca w klatce piersiowej istnieją warunki popierające krążenie żyłne. Klatka piersiowa stanowi przestrzeń szczelnie zamkniętą, jeżeli więc zmienia swą objętość, np. rozszerza się, to musiałaby w niej powstać próżnia czyli parcie ujemne. Przy oddychaniu, gdy klatka piersiowa rozszerza się, wtedy rozdymają się także płuca sprężyste, przy wydechu zaś powracają do pierwotnego stanu na mocy swej sprężystości. W sprawie tej jednak bierze udział i serce jako worek również sprężysty, zostający pod tymi samymi

tylniej połowy ciała zlewające się do P żyły głównej tylnej, R naczynia włosowate przedniej części ciała zlewające się do żył, S żyła główna przednia, G naczynia włosowate płuc, V tętnica płucna U przedsionek prawy, Y komórka prawa, ZZZ wypustki mięśniowe ściany serca, do których przyczepiają się powrózki ścięgnowe zastawek żagielkowych, a b b naczynia chłonne przedniej części ciała, b b b naczynia chłonne tylnej części ciała.

warunkami jak i płuca. Nawet skoro klatka piersiowa jest w spoczynku, a co zatem idzie i płuca, to przecież oddziałują one wskutek swej sprężystości na serce, a mianowicie usiłują je rozszerzyć. Siła ta wzrasta bardzo gdy klatka piersiowa się rozszerza a z nią i płuca, tj. podczas wdechu. Wynosi ona przy bardzo silnym wdechu — 30 mm. rtęci. Przy średnim ustawieniu klatki piersiowej wynosi — 7-5 mm. rtęci. Parcie to ujemne wpływa przedewszystkiem na czynność przedsionków i głównych pni żylnych, gdzie jest słabsza muskulatura i ściany podatniejsze. Wdech więc popiera i wzmacnia rozkurcz przedsionków wywierając na nie siłę ujemną, tj. starając się je rozszerzyć, upośledza zaś skurcz. Przeciwnie zaś wydech głęboki stwarza parcie dodatnie w klatce piersiowej, a więc wzmacnia skurcz, a upośledza rozkurcz.

Uderzenie serca. Podczas skurczu zmienia serce swój kształt stożkowy na kulisty, a przytem zmienia położenie swoje, mianowicie skręca się od strony lewej ku prawej i przylegając silnie do klatki piersiowej, wstrząsa nią. Wstrząśnienie to nazywa się *uderzeniem serca*. Jest ono najwybitniejsze w okolicy 5-tego przestworu międzyżebrowego.

Tony serca. W sercu rozróżnić można podczas skurczu dwa tony, następujące po sobie w krótkich odstępach czasu. Pierwszy jest głuchy i dłuższy; powstaje on przez skurcz mięśnia sercowego. Drugi ton jest krótki, dzwięczny i wyraźny, wywołuje go zamknięcie zastawek półksiężycowych w tętnicy głównej i płucnej przez krew usiłującą wracać do serca.

Krążenie w tętnicach. Krew wypchnięta z serca dostaje się do tętnic. W rozdziale krwi w tychże odgrywa bardzo ważną rolę ich sprężystość. Jeśli się połączy zapomocą rurki widelkowej dwie długie rurki, jedną szklaną a więc nie sprężystą, drugą zaś kauczukową sprężystą z pompką i wtłacza w nie wodę ruchem miarowym naśladując działanie serca, wtedy woda wypływa z rurki szklanej urywaniem za każdym pociśnieniem tłoka, z rurki zaś kauczukowej jednostajnym strumieniem. Pochodzi to ztąd, że skoro płyn zostaje do niej wtłaczany, rozpycha ją najpierw, potem zaś skoro tłok przestaje cisnąć, rurka sprężysta kurczy się i znów dalej ze swej strony wywiera ciśnienie na wodę. To samo zjawisko mamy w naczyniach tętniczych, wskutek czego krew krąży jednostajnie, w naczyniach włosowatych, a nie przerywanie, za każdym skurczem serca.

Tętno. Rozszerzenie to sprężystych tętnic przy każdym skurczu serca nazywa się tętnieniem, czyli tętnem. Tętno można badać albo bezpośrednio palcem przez przykładanie go do tętnicy, albo też zapomocą przyrządów graficznych. Za pomocą tych ostatnich stwierdzić można dwa uderzenia tętna następujące bezpośrednio po sobie, czyli dwie fale tętna. Druga ta fala pochodzi od odbicia się krwi od zamkniętych zastawek półksiężycowych, skoro krew usiłując wracać do serca, ztąd też nazywa się falą odbitą.

Parcie ościenne krwi. Obieg krwi przedstawia zamknięte koło, w którym krew ustawicznie krąży. Krążenie to wywołuje skurcz serca, który wywiera pewien ucisk na krew, czyli parcie. Krew krąży od tętnic przez naczynia włosowate ku żyłom wskutek tego, że parcie w tętnicach jest większe aniżeli w żyłach. Gdyby się to parcie wyrównało, wtedy krew pozostawałaby w spoczynku. Krew zostając pod tem parciem wywiera pewien znów ze swej strony ucisk na ściany naczyń, czyli t. zw. *parcie ościenne*.

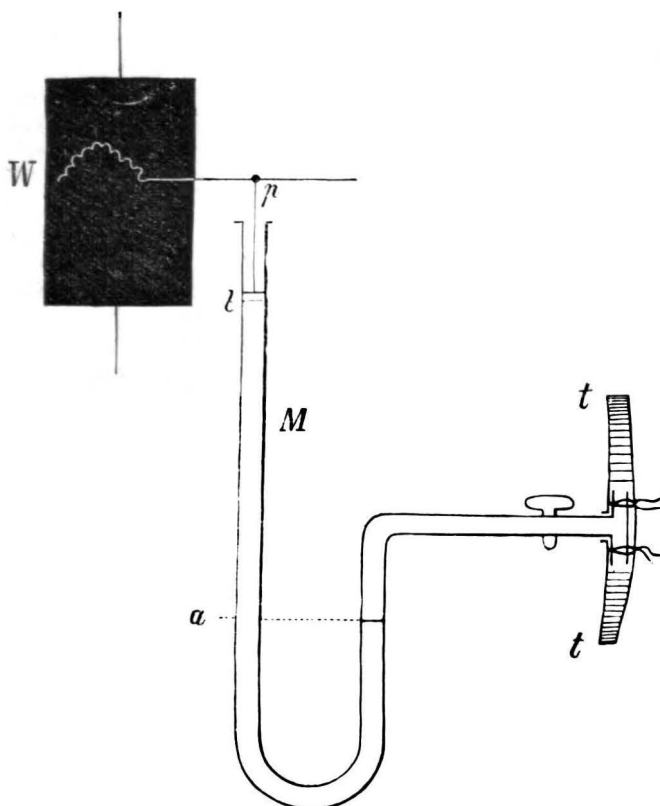
Parcie ościenne krwi mierzy się zapomocą manometrów, najczęściej zapomocą rtęciowego tj. rurki w U zgiętej wypełnionej do połowy rtęcią. Do tętnicy wprowadza się małą rurkę szklaną i łączy się z manometrem rtęciowym po poprzednim wypłnieniu wolnej przestrzeni powyżej rtęci roztworem węglanu sody zapobiegającym krzepnięciu krwi. Wahania parcia w tętnicy zaznaczają się jako wahania słupa rtęci, które można albo bezpośrednio odczytywać na podziałce, umieszczonej na manometrze, albo też zapisywać na odpowiednich przyrządach.

Kimograf. Pierwszy taki przyrząd zbudował Ludwig i nazwał go *kimografem* (fig 7). Jestto walec obracający się z pewną chyżością zapomocą przyrządu zegarowego. Na takim walcu nakleja się gładki papier, kopci się go następnie. Do otwartego ramienia manometru wkłada się pływak sporządzony z lekkiego drutu z glinu, osadzonego na kauczukowym lub fiszbinowym walcu. Na końcu tego pływaka umieszcza się lekkie piórko z drutu, które się przytyka do walca nakopconego. Piórko to przesuwając się na obracającym się walcu ściera kopec i znaczy w ten sposób każdorazowy stan rtęci, czyli co za tem idzie, parcie ościenne krwi.

Przyrząd ten wydoskonalili Ludwig w ten sposób, że walec nakopcony zastąpił dwoma o małych średnicach. Na jednym osadza się duży rulon papieru gładkiego, który się potem nawija na drugi skoro przyrząd jest w ruchu. Na przesuwającym się

w ten sposób papierze, zapisuje parcie piórko szklane wypełnione czerwonym atramentem. W ten sposób można długi czas bez przerwy znaczyć parcie. Przed połączeniem manometru z tętnicą, naznacza się wysokość na której stoi pływak, odpowiadającą równowadze poziomu rtęci w obu ramionach, czyli O. Każdorazowa różnica wysokości piórka między O zaznaczona na papierze i pomnożona przez 2, oznacza parcie ościenne krwi. Umieszczony obok przyrząd elektryczny zapisuje na papierze sekundy.

Fig. 7.



Kimograf Ludwiga: M manometr, W walec nakopceony, *t* tętnica, z którą złączono manometr, *p* pływak z piórkiem, *a* słup rtęci odpowiadający parciu ościnnemu krwi.

Parcie ościenne krwi mierzone w ten sposób w tętnicy dogłowej wynosi u konia 110—321 mm. rtęci, cielęcia 133—177, owcy 98—206, kozy 118—135, psa 130—190.

Parcie ościenne krwi zależy od wielu czynników. Jest ono tem większe im silniejszy jest skurcz serca. Zależy też od ilości krwi w układzie naczyniowym w stosunku do wagi ciała, od światła naczyń które się zmienia pod wpływem nerwów itd.

Na krzywej (fig. 8) znaczącej parcie ościenne krwi można widzieć małe ząbki odpowiadające skurczom serca, a oprócz tego większe fale przypadające równocześnie z oddychaniem. Są to fale Traubego-Heringa, zależne częściowo od powyżej opisanego wpływu oddychania na krążenie tudzież od zmian w świetle naczyń, spowodowanych podrażnieniem ośrodka unerwienia naczyń w czasie wdechu i wydechu.

Parcie ościenne krwi w tętnicy płucnej jest znacznie mniejsze. Dokładnych liczb nie można podać z powodu trudności eksperymentowania.

W naczyniach włosowatych dziąsła królika wynosi parcie krwi 32 mm. rtęci.

Parcie krwi w żyłach. Parcie ościenne krwi w żyłach staje się coraz to mniejsze im bliżej przedsionków. W wielkich pniach w pobliżu serca jak np. w żyłę bezimiennej (*vena anonyma*) podoboczykowej (*v. subclavia*) i szyjnej (*v. jugularis*) jest ono ujemne i wynosi przeciętnie — 0.1 mm. rtęci. W odleglejszych gałęziach jest dodatnie i dochodzi do 12 mm. rtęci. Stosunki parcia ościnnego krwi wyjaśniają bardzo dobrze krążenie. Jest ono wynikiem różnic w parciu, jakie istnieją w tętnicy głównej i płucnej z jednej, a w żyłach głównych i płucnych z drugiej strony, co oczywiście spowodowuje przepływ krwi z miejsca większego ciśnienia do miejsca gdzie ono jest mniejsze.

Parcie ujemne w przedsionkach i żyłach w pobliżu ich jest głównym czynnikiem w krążeniu żylnym. Jest ono znakomicie popierane przez siłę czyli parcie ujemne wywołane sprężystością płuc w czasie wdechu, a następnie innymi jeszcze stosunkami. Podczas gdy parcie ujemne w przedsionkach maleje w miarę skurczu tychże, a hydrostatyczne

ciśnienie słupa krwi, przynajmniej w żyłach mających położenie prostopadłe, mogło wycofać krew z serca, przychodzą w pomoc zastawki znajdujące się w żyłach i zamykające się pod działaniem cofającej się krwi. Także położenie żył bezpośrednio przy tętnicach sprzyja krążeniu, za każdym bowiem razem skoro tętnica się rozszerza pod działaniem napierającej fali krwi, uciska na żyłę i posuwa krew w kierunku do serca.

Chyżość krążenia krwi. Chyżość z jaką krew krąży w tętnicy dogłowej psa 205—375 mm. konia 306 mm. tętnicy szczękowej konia 232 mm. w sekundzie. W naczyniach włosowatych wynosi ona 0.8 mm. w żyłę szyjną i głównych konia 100—110 mm. Czas obiegu krwi w całym ustroju wynosi u kota 31.5 sek. psa 16.7. królika 7.79 kota 6.69; odpowiada u konia 28.8 uderzeń serca, u psa 26.7, u kota 26.8.

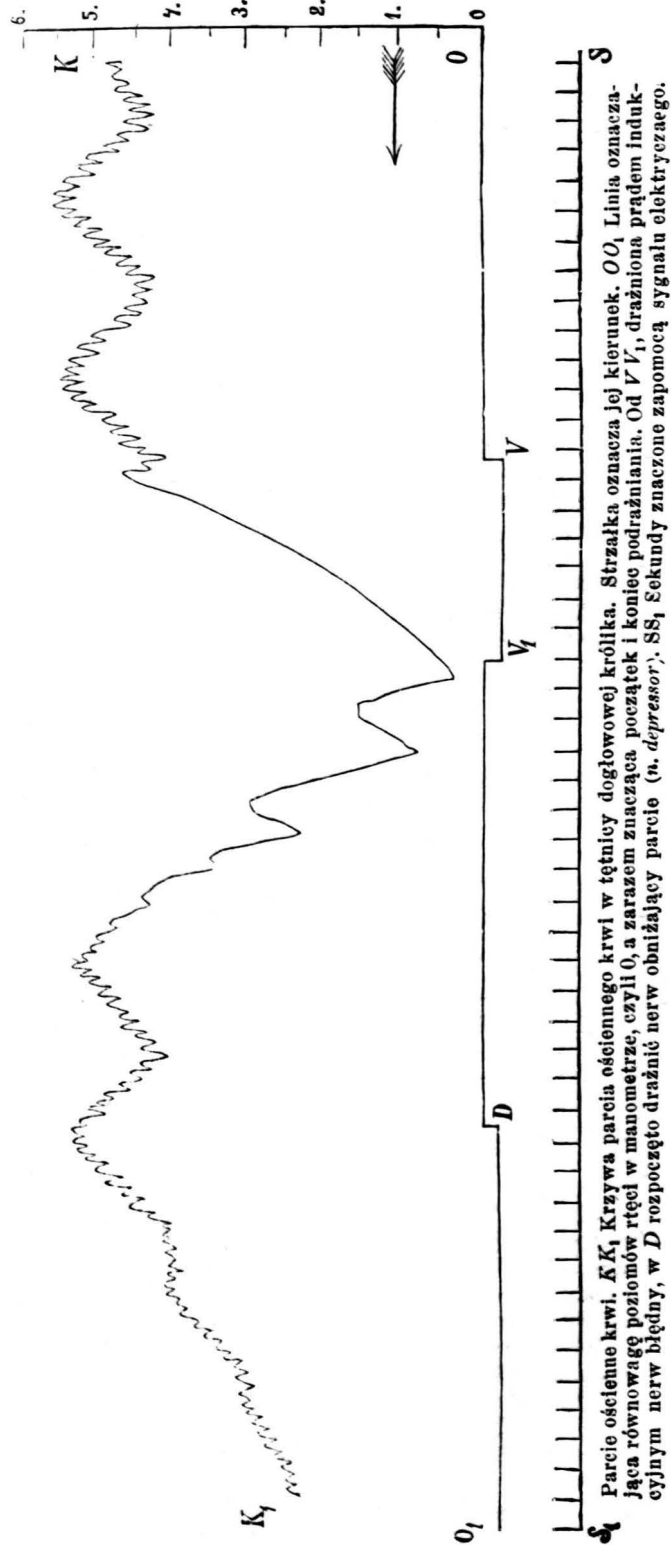
Krążenie limfy powstaje u zwierząt ssących wskutek podobnych czynników jak krążenie żyłne. Główny strumień wlewa się do żyły szyjnej, gdzie panuje parcie ujemne, a więc siła sprzyjająca dostawianiu się do niej limfy. W pierwszych początkach naczyń limfatycznych mianowicie w kosmkach jelitowych poruszanie się limfy wywoływane jest kurczeniem się kosmków i wypychaniem przez to limfy do dalszych naczyń. Napowrót nie może się limfa cofać do kosmków, gdyż nie dopuszczają do tego zastawki podobne jak w żyłach. Prócz tego mięśnie gładkie naczyń limfatycznych kurczą się w sposób podobny do ruchów robaczkowych, wskutek czego posuwają limfę ku sercu. Ruchy oddechowe też wpływają na krążenie limfatyczne w podobny sposób jak i na żyłne.

Prąd limfy jest nader powolny. Chyżość przepływu jej w pniu szyjnym konia wynosi zaledwie 238—300 mm. w minucie, parcie zaś ościenne 10—20 mm., u psa zaś 5—10 mm. roztworu węgla-nu sody.

Unerwienie serca. Cały układ krwionośny, tak serce jak i naczynia, zostaje pod wpływem układu nerwowego. Na działanie serca wpływają dwójakiego rodzaju nerwy, mianowicie włókna przebiegające wśród nerwu współczulnego (*n. sympathicus*) i błędnego (*n. vagus*).

Podrażnianie gałązek odchodzących do serca od 3 zwojów szyjnych i pierwszego piersiowego nerwu współczulnego (*rami cardiaci*) sprawia przyspieszenie ruchów serca — przecięcie ich

Fig. 8.



Strzałka oznacza jej kierunek. OO_1 Linia oznaczająca równowagę poziomów rtęci w manometrze, czyli 0, a zarazem znacząca początek i koniec podrażniania. Od $V V_1$ drażniona prądem indukcyjnym nerw błędny, w D rozpoczęto drażnić nerw obniżający parcie (*n. depressor*). SS_1 Sekundy zapomocą sygnału elektrycznego.

zwolnienie. Gałązki przyspieszające otrzymuje nerw współczulny od rdzenia przedłużonego i pacierzowego w części szyjnej i piersiowej. Są to t. zw. *rami comunicantes*.

Podrażnianie nerwu błędnego sprawia zwolnienie lub zupełne ustanie bicia serca (bracia Weberowie 1845) oraz obniżanie parcia ościennego krwi—przecięcie natomiast, przyspieszenie ruchów serca i podwyższenie parcia krwi. Nerw błędny jest więc nerwem tamującym ruchy serca.

Ośrodki dla ruchów serca leżą w rdzeniu przedłużonym i w górnej części rdzenia pacierzowego. Oprócz nich istnieją urządzenia nerwowe w samym mięśniu sercowym t. z. komórki zwojowe, które sprawiają, że serce bije nawet po przecięciu wszystkich jego nerwów lub wycięciu z ustroju. Działanie tych komórek zwojowych nie jest jeszcze dokładnie wyjaśnione.

Nerwy naczyniowe. Zarówno jak na czynność serca, wywierają też pewne nerwy wpływ na naczynia, a szczególności na średnie i mniejsze tętnice, mianowicie zwężają lub rozszerzają ich światło. Nerwy te nazywają się naczyniowymi (*n. vasomotores*). Są one dwojakiego rodzaju tj. *zwężające*, (*n. vaso-constrictores*) i *rozszerzające* naczynia (*n. vasodilatores*). Do rzędu nerwów zwężających należy *n. kulszowy*, (*n. ischiaticus*) *n. podjęzykowy* (*n. hypoglossus*), *n. współczulny*, który zwęża naczynia odnośnej połowy twarzy, nerwy *trzewiowe* (*n. splanchnici*), dochodzące do jelit. Włókna rozszerzające posiadają: nerw językowy (*n. lingualis*), oraz nerwy *wzwodowe* (*n. erigentes penis*), sprowadzające wypełnienie krwią ciał jamistych (*corpora cavernosa*), a w ten sposób wzwód prącia.

Ośrodki tak jednych jak i drugich nerwów leżą częścią w rdzeniu przedłużonym, częścią zaś w pacierzowym. Podnieta do tych ośrodków dochodzi bądź to z mózgu, bądź też za pośrednictwem nerwów czuciowych. Do rzędu tych ostatnich należy t. zw. *nerw obniżający parcie* (*n. depressor*). Odchodzi on u królika dwiema gałązkami od nerwu *krtaniowego górnego* (*n. laryngeus superior*) i nerwu błędnego, rozgałęzia się zaś w sercu. U innych zwierząt przebiega ten nerw rozmaicie, już to z n. błędnym, już to z współczulnym. Podrażnianie końca dośrodkowego tego nerwu sprawia obniżenie parcia ościennego w tętnicy dogłowej. Powstaje to przez działanie tego nerwu na ośrodki, wskutek którego rozszerzają się tętnice w pewnych obszarach, mianowicie w jelitach. Krew gromadzi się w tych rozszerzonych naczyniach, przez co znacznie mniej dopływa do tętnic innych okolic ciała, a co zatem idzie, parcie w nich opada. Toż samo

powoduje przecięcie nerwów trzewiowych. Fale Traubego - Heringa powstają także wskutek rytmicznego podrażniania ośrodków naczyniowych w sposób bliżej jeszcze niewytłomaczony.

Oddychanie.

Krew tętnicza przechodząc przez naczynia włosowate utracą tlen, a staje się bogatą w dwutlenek węgla. Krew ta krążąc przez płuca traci dwutlenek węgla, a przybiera tlen z powietrza atmosferycznego, czyli staje się napowrót tętniczą. Wymiana tych obu gazów odbywa się w płucach wskutek *oddychania*.

Oddychanie dzieli się na *zewewnętrzne* i *wewnętrzne*.

Oddychanie zewnętrzne polega na utlenianiu krwi przy zetknięciu z powietrzem czerpanem przez płuca.

Oddychanie wewnętrzne jest to wymiana gazów jaka się odbywa w tkaninach, przez które krąży krew w naczyniach włosowatych.

Oddychanie zewnętrzne odbywa się wskutek wciągania pewnych ilości powietrza do płuc i wydawania z nich na zewnątrz. Wciąganie to odbywa się przez rozszerzanie klatki piersiowej przy pomocy mięśni. Ponieważ klatka piersiowa jest szczelnie zamknięta, przeto przy rozszerzaniu się wywiera parcie ujemne na narządy znajdujące się w niej, a w pierwszym rzędzie na płuca, worki nader sprężyste. Pod wpływem tego parcia płuca się rozszerzają, przyczem działa parcie atmosferyczne, a ponieważ płuca komunikują z powietrzem przez tchawicę, przeto dostaje się ono do nich. Ten okres oddychania nazywa się *wdechem*.

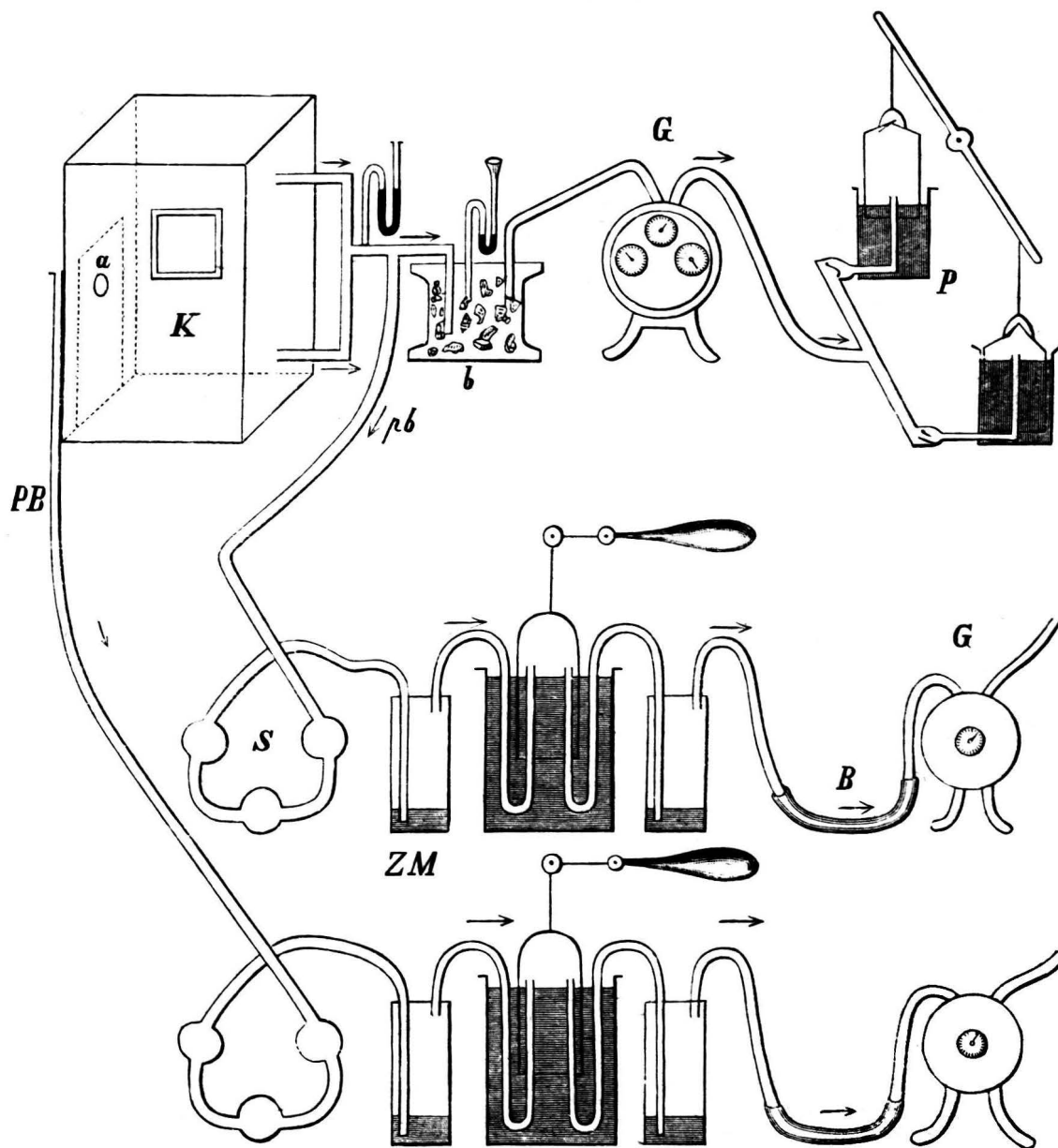
Skoro mięśnie rozszerzające klatkę piersiową przestają działać, powraca ona do dawnego położenia wskutek bezwładności, płuca zaś kurczą się na mocy sprężystości i wyrzucają pewną ilość powietrza. Jest to *wydech*. Spokojny wydech jest sprawą bierną, dopiero przy nasilonym biorą udział czynny mięśnie.

Powietrze wciągane przy spokojnem oddychaniu nazywa się powietrzem *oddechowym*. Skoro po spokojnym wydechu nastąpi jeszcze nasilony, to wypędza się z płuc t. zw. *powietrze zapasowe*. Nie jest to jednak jeszcze cała ilość powietrza jaka się w płucach znajduje. Można się przekonać, że nawet po nasilonym wydechu zawierają płuca pewną ilość powietrza, zwaną *powietrzem pozostalem*. Ilość powietrza, którą się wydaje od szczytu wdechu do końca nasilonego wydechu nazywa się *pojemnością życiową*

(*capacitas vitalis*). Według Colina wynosi u konia ilość powietrza wydychanego przy spokojnym wydechu 3,000—6,000 ctm. sz., przy nasilonym około 21,000 ctm. sz., pojemność zaś całych płuc wynosi 35,000—40,000 ctm. sz.

Oddychanie odbywa się miarowo t. j. w równych odstępach czasu. Wdech trwa

Fig. 9.



Schemat przyrządu Pettenkoffera.

o $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ krócej aniżeli wydech, po którym następuje krótka przerwa. Ilość oddechów wynosi w minucie: u młodego konia 10—12, u dorosłego 9—10, u młodego wołu 18—20, u dorosłego 15—18, u jagnięcia 16—17,

u barana 13—16, u młodego psa 18—20, u dorosłego 15—18. Im mniejsze zwierzę, tem częściej oddycha; tak np. królik 50—60 razy na minutę, szczury zaś i myszy 100—200 razy.

Na liczbę oddechów wpływa także wiele i płeć. Młode zwierzęta i samice oddychają częściej. Gorąco przyspiesza oddychanie, zimno zaś zwalnia. Ruch i praca wzmacnia liczbę oddechów, tak np. u konia, który oddychał 10 razy w minucie, spostrzegając C olin przyspieszenie do 28 po przebyciu stępem kilkuset metrów. Po 5 min. kłusowania liczba ich wzrosła do 52, po 5 min. cwałowania do 65. To samo odnosi się do ciągłowania ciężarów, przyczem liczba oddechów u konia może dojść nawet do 110.

Skład powietrza wdychanego i wydychanego. Podczas oddychania zachodzą nader ważne zmiany w składzie gazów, które można poznać rozbierając powietrze wydychane i porównyując je z wdychanem. Najdokładniejszy przyrząd do tego celu zbudował Pottenkoffer w Monachium (fig. 9).

Przyrząd ten składa się z komory K, o ścianach metalowych, w której podwójna pompa ssąca P odnawia wciąż powietrze. W komorze tej umieszcza się zwierzę użyte do doświadczania. Powietrze przechodzi z niej najpierw przez naczynie b zawierające kawałki pomeksu napojone wodą, następnie zaś przez zegar gazowy G, który mierzy jego ilość. Dla rozbiórów chemicznych odprowadza się część powietrza bocznym prądem przed wejściem do komory PB i po wyjściu z niej pb, a to zapomocą zastawek czyli wentylów Müllera ZM. Powietrze to przechodzi przez aparat napełniony zgęszczonym kwasem siarczanym S, który odbiera parę wodną, następnie zaś przez rurkę napełnioną wodą borową, która zabiera CO₂. W ten sposób z przybytku na wadze naczyń po doświadczeniu można dokładnie oznaczyć ilość pary wodnej i CO₂ w powietrzu doprowadzanem i odprowadzanem.

Zwierzę spotrzebowywuje podczas oddychania znaczne ilości tlenu. Tak np. pochłania go:

	w godzinie na 1 kg. żywej wagi	w 24 godzin
Koń . . .	0.553 gr.	4,250 litr.
Wół . . .	0.460 "	3,800 "
Baran . .	0.774 "	600 "
Pies . . .	1.183 "	386 "

Jeśli uwzględnimy ilość tlenu w powietrzu atmosferycznem, wynoszącą około 20.96 części co do objętości, to możemy obliczyć, że koń zużywa w 24 godzin ilość tlenu odpowiadającą 21 metr. sześć. powietrza, wół 19 metr., baran 3 m., pies 2 m.

Zwierzęta małe zużywają więcej tlenu aniżeli duże. Pies 2 razy więcej, świnka morska 3, a mysz 22 razy aniżeli koń w sto-

sunku do ciężaru. Ilość ta wzrasta przy natężonej pracy, maleje zaś podczas snu.

Powietrze wydychane zawiera znaczną ilość CO₂. Wydaje go:

	w godzinę	w 24 godzin
Koń . . .	200 litr.	4,800 litr.
Wół . . .	200 "	4,800 "
Wieprz . .	45 "	1,080 "
Baran . .	20 "	480 "
Pies . . .	10 "	240 "

Iloraz oddechowy. W powietrzu wydychanem znajdujemy znacznie mniej tlenu, aniżeli we wdychanem, natomiast dużo dwutlenku węgla. Różnica ta jednak co do tlenu nie odpowiada ilości dwutlenku węgla; ciało przyjmuje więcej O aniżeli wydaje CO₂, stosunek więc $\frac{CO_2}{O}$ nie odpowiada jednost-

ce. Stosunek ten nazywa się *ilorazem oddechowym*. Wynosi on u konia 0.901—0.913, u bydła rogatego 0.97, u cielęcia 0.662, u owcy 0.982, u świni 0.910, u psa 0.77.

Jak z tych stosunków widzimy, polega oddychanie na doprowadzaniu tlenu, który się łączy w ustroju z węglem składników organicznych na CO₂, a ten ostatni zostaje usuwany. Jestto więc sprawa utleniania czyli spalania, zatem główne źródło ciepła zwierzęcego. Ważne to odkrycie zrobił pierwszy Lavoisier w r. 1775.

Powietrze wydychane zawiera nieco więcej azotu, aniżeli wdychane, jest znacznie cieplejsze bo posiada od 30—40° C. i nasycone jest parą wodną.

Wymiana gazów następuje między różnymi warstwami powietrza w płucach, tudzież między tem ostatniem a gazami krwi w naczyniach włosowatych płuc. Powietrze zawarte w większych oskrzelach zawiera 3.7% CO₂, co do objętości, w głębszych zaś warstwach t. j. w pęcherzykach płucnych 5.4% CO₂. Na podstawie praw fizycznych zachodzić musi dyfuzja między temi warstwami w ten sposób, że CO₂ przechodzi do warstw powierzchowniejszych t. j. do pęcherzyków. Wstrząśnienie jakiemu ulega powietrze w płucach podczas oddychania przyczynia się też do tej wymiany.

Aby pojąć wymianę gazów między krwią w naczyniach a powietrzem w pęcherzykach, trzeba uwzględnić ilość gazów oraz ich parcie częściowe (parcyalne). Stosunki te przedstawiają się w następnym sposób:

Parcie tlenu.

W krwi tętniczej = 29.6 mm. Hg, odpowiednio do 3.9%; w powietrzu pęcherzyków płuc = 27.44 mm. Hg, odpowiednio 3.6%.

Parcie dwutlenku węgla.

W krwi tętniczej = 21 mm. Hg, odpowiednio 2.8%; w pęcherzykach płuc 27 mm. Hg, odpowiednio 3.56%.

Parcie tlenu.

W krwi żyłnej = 22 mm. Hg, odpowiednio 2.9%; w powietrzu atmosferycznym 158 mm. Hg, odpowiednio 20.8%.

Parcie dwutlenku węgla.

W krwi żyłnej = 41 mm. Hg, odpowiednio 5.4%; w powietrzu atmosferycznym 0.38 mm. Hg, odpowiednio 0.03 – 1.05%.

Napięcie więc tlenu w krwi tętniczej i w powietrzu jest prawie zupełnie równe, a różnice w dwutlenku węgla są nader małe, a więc między krwią tętniczą a powietrzem w płucach nie może być mowy. Inaczej jednak ma się rzecz co do krwi żyłnej i powietrza atmosferycznego. Napięcie tlenu znacznie jest większe w powietrzu, napięcie zaś CO_2 w krwi żyłnej, a więc wyrównanie ciśnienia czyli wymiana gazów musi tutaj nastąpić, mianowicie tlenu do krwi, a CO_2 z krwi do powietrza.

Wyrównywaniem ciśnienia nie tłumaczy się jednak w zupełności wymiana gazów w oddychaniu. Tlen połączony jest z hemoglobina w związek chemiczny i jest go znacznie więcej, aniżeli by to odpowiadało zwykłemu pochłanianiu. Następnie mimo zwiększania lub zmniejszania ciśnienia tlenu w przestrzeni zamkniętej, w której zwierzę oddycha, przyjmowanie tlenu pozostaje zawsze to samo. Gdy się takiej przestrzeni nie dostarcza tlenu, to zwierzę ginie po pewnym czasie z uduszenia, a rozbiór wskazuje, że zużyło ono tlen w zupełności, co by nie było możliwem, gdyby oddychanie polegało tylko na wyrównywaniu ciśnienia. Odgrywa tu rolę także dysocjacja t. j. rozpad połączeń chemicznych jaki zachodzi przy zmniejszonem parciu lub podwyższonej ciepłocie jak np. uwalnianie CO_2 przy wypalaniu wapna. W nowszych czasach przypisuje Fleischl wielką rolę czynności serca. Jeśli woda z syfonu nie chce wychodzić, to się wstrząsa kilkakrotnie a wtedy CO_2 uwalnia się. Podobnie rzecz się ma przy wstrząśnieniu, jakiemu krew ulega pod wpływem skurczu serca. Przy skurczu lewej komory rozkłada się oxyhemoglobina, poczem rozpuszczona tylko w krwi krąży w naczyniach włosowatych. Skurcz zaś prawej komory dopomaga znów do wymiany dwutlenku węgla pochłonięte-

go. Oxyhemoglobina zaś nie jest w stanie rozłożyć się, gdyż wstrząśnienie to jest za słabe.

Mechanizm oddychania. Płuca rozszerzają się i wciągają powietrze wskutek powiększenia objętości klatki piersiowej. Ta ostatnia wydłuża się, a nadto rozszerza wskutek działania pewnych mięśni. Mięśnie te są przede wszystkim: przepona (*diaphragma*), mięśnie międzyżebrowe (*m. intercostales*), *m. levatores costarum*, *scaleni*, wreszcie mięśnie brzucha.

Przy spokojnym wdechu kurczy się przepona, przez co wypłaszcza się ku tyłowi, przesuwając się w głąb brzucha i powiększa znacznie pojemność klatki piersiowej w wymiarze podłużnym. Pośredniczy w tym skurczu nerw przeponowy (*n. phrenicus*).

Mięśnie przyczepiające się do żeber pociągają je ku przodowi a zarazem rozszerzają przestrzeń międzyżebrową. Do tych należą *m. scaleni*, *levatores* oraz *intercostales externi*. Mięśnie te zaopatrują nerwy pochodzące od rdzenia.

Przy nasilonym wdechu działają jeszcze i inne mięśnie t. zw. dodatkowe t. j. *Serrati*, *Sternocleidomastoidei pectorales*, mięśnie tchawicy i twarzy z których mięśnie podnoszące skrzydła nosa (*m. levatores alae nasi*) odgrywają u zwierząt bardzo ważną rolę, wiele bowiem zwierząt oddycha wyłącznie przez nozdrza. Wydech spokojny następuje biernie, przy nasilonym zaś biorą udział mięśnie brzucha, *intercostales interni*, *serratus porticus inferior* i *quadratus lumborum*, zmniejszające pojemność klatki piersiowej.

Unerwienie oddychania. Fizjologowie francuscy Segallois i Flourens znaleźli w rdzeniu przedłużonym miejsce, po znieszczeniu którego oddychanie ustaje i zwierzę ginie. Z tego powodu nazwali je *noeud vital*. Jest ono ośrodkiem oddychania t. j. narządem skąd wychodzi podnieta dla nerwów ruchowych powodujących oddychanie. Ośrodek ten działa pod wpływem krwi dopływającej oraz nerwów czuciowych t. j. na drodze odruchowej. Właściwie istnieją ośrodki dwojakiego rodzaju, mianowicie wdechu i wydechu. Brak tlenu oraz obfitość CO_2 podniecają ośrodek wdechowy; przy przeładowaniu krwi CO_2 zwierzę oddycha z wielkim nasileniem (*dyspnoe*). Obfitość zaś tlenu wstrzymuje podniecanie, zwierzę przestaje oddychać (*apnoe*). W takim stanie znajduje się płód w macicy. W stanie prawidłowym, gdy krew posiada odpowiednie ilości O i CO_2 oddychanie jest spokojne (*eupnoe*). Gdy CO_2 zadrażnia zbyt silnie ośrodek wdechu, wtedy nury się on

i w końcu przestaje działać, następuje uduszenie (*asphyxia*).

Bodźce dochodzą też do tych ośrodków przez nerwy czuciowe. Oblanie np. zimną wodą sprawia głęboki wdech. Nerw błędny zawiera w sobie włókna, które tak przyspieszają, jak i tamują oddychanie. Nerwy krtaniowe, trójdzielny, trzewiowe tamują oddychanie na szczycie wdechu.

Samosterownictwo oddychania. Hering i Breuor wdmuchiwali gwałtownie powietrze psom do płuc poczem natychmiast następował wydech głęboki, podczas gdy ssanie powietrza z płuc wywoływało wdech. Tłumaczą to w ten sposób, że przez rozdymanie płuc podnieca się gałązki płucne nerwu błędnego podniecające odruchowo ośrodek wydechowy, przez zmniejszenie zaś płuc, nerwy zaopatrujące ośrodek wdechu. Podobne stosunki mamy też przy prawidłowym oddychaniu, a więc wdech jest zarazem podniętą dla wydechu, wydech zaś dla wdechu. Urządzenie to nazwali samosterownictwem oddychania.

Pierwszy oddech płodu. Dopóki płód znajduje się w macicy, krąży w nim krew utleniona przez połączenie z łożyskiem (*placenta*). Tlen powoduje tutaj spoczynek w oddychaniu czyli *apnoe*. Skoro w chwili porodu ustaje krążenie łożyskowe, krew noworodka przesyca się CO_2 podniecającym go do wdechu, który też następuje. Przyczynia się też do niego w znacznej części silne zadrażnienie skóry przy przejściu płodu z ustroju macierzystego gdzie jest wysoka ciepłota, w otoczenie zimniejszego powietrza.

Oddychanie skórne. Oprócz przez płuca, następuje też wymiana gazów przez skórę. Jest to t. zw. oddychanie skórne (*perspiratio insensibilis*), któremu dawniej przypisywano wielką wagę. U zwierząt ssących jest ono jednak bardzo podrzędnego znaczenia. Régnault i Reiset oznaczali ilość CO_2 wydzielanego przez skórę i znaleźli następujące stosunki:

	Ciężar ciała	Ilość CO_2 w 1 godz.	
		skórą	płucami
Królik	24-25 gr.	0-358 gr.	20-63 gr.
		0-197 "	19-38 "
Pies	415 "	0-136 "	39-15 "
		0-176 "	42-50 "

Oddychanie wewnętrzne, t. j. utlenianie odbywa się dopiero gdy krew dostaje się do naczyń włosowatych, jednak nie wewnątrz nich, lecz w tkaninach do których tlen z naczyń przechodzi. Świadczy o tem wiele dowodów, między innymi np. że żaba, której się krew zupełnie wypłucze i zastąpi 0-6%

roztworem solikuchennej żyje parę dni i oddycha jak prawidłowa. Mięśnie wycięte z ustroju pochłaniają też tlen, a wydzielają dwutlenek węgla, a więc w samych tkankach sprawa ta się odbywa.

Trawienie.

Cheąc poznać trawienie trzeba znać skład chemiczny pokarmów. Znachodzimy w nich związki organiczne i nieorganiczne.

Związki organiczne. **Ciała białkowe** zajmują między nimi wybitną rolę. Znajdują się w tkaninach i sokach tak zwierzęcych jak roślinnych. Skład ich jest następujący: C 50 — 55% H 6-6 — 7-3% N 15 — 19% S 0-8 — 2-4% O 19 — 24%. Prócz tych pierwiastków znachodzi się w niektórych białkach jeszcze żelazo i fosfor. Ważną rolę odgrywa w ustroju zwierzęcem azot białek. Ciała białek są w wodzie nierozpuszczalne, niekrystaliczne i nie przenikają przez błony zwierzęce. Są więc t. zw. kolloidami. W roztworach pewnych soli nieorganicznych znajdują się białka w stanie pozornego rozpuszczenia, graniczącym między napęcznieciem a prawdziwym roztworem. Przez zagotowanie, krzepną białka. Pod wpływem kwasów zmieniają się białka w t. zw. *acidalbumin* czyli *syntoninę* odgrywającą ważną rolę w trawieniu. Z alkaliami tworzą białkany (*alkali-albuminata*) ciała rozpuszczalne w roztworach soli kuchennej, z której nie stracają się przez zagotowanie.

Najpodobniejsze własności do białek posiadają pokrewne im *ciała klejowe*, wchodzące w skład kości, chrząstek i t. d. Należą one do rzędu *ciał białkowatych* czyli *albuminoidów*. Są to ciała niekrystaliczne, nieprzenikające przez błony zwierzęce, a więc kolloidy. W składzie swym zawierają prócz innych także azot i siarkę jak białka. Pewne własności jednak mają wprost przeciwnie aniżeli białka. Tak np. białka ścina się przy zagotowaniu, podczas gdy kleje przeciwnie rozpuszczają się, a krzepną przy oziębianiu roztworu. Skład ich odsetkowy jest następujący:

Klej z kości lub tkanki łącznej.	Klej z chrząstek.
C. 49-3 — 50-8	47-7 — 50-2
H. 6-5 — 6-6	6-6 — 6-8
N. 17-5 — 18-4	13-9 — 14-1
S. — 0-56	0-4 — 0-6
O. 24-9 — 26	29-0 — 31-0

Z liczb tych widać, że kleje zawierają mniej węgla a więcej tlenu aniżeli białko,

z czego można wnosić, że powstają przez utlenienie białek w ustroju.

Drugą ważną grupę tworzą węglowodany, czyli wodniki węgla, połączenia rozpowszechnione bardzo w świecie roślinnym. Grupa ta zawiera w swym składzie 6- lub też wielokrotną tej liczby węglę, wodoru zaś i tlenu w takim stosunku w jakim się w wodzie znajdują t. j. $O_n H_{2n}$. Do tego rzędu połączeń należą wszelkie rodzaje cukrów, następnie grupa skrobi.

Cukry są połączeniami rozpuszczalnymi we wodzie, smaku słodkiego. Pod względem chemicznym zachowują się podobnie jak aldehydy—oddleniają tlenki metali. Do rzędu tego należy cukier gronowy ($C_6H_{12}O_6$) zawarty w wielu owocach, miodzie i t. d. Cukier trzcinowy $C_{12}H_{22}O_{11}$ zawarty w trzcinie cukrowej i burakach, cukier mlekoowy $C_{12}H_{22}O_{11}$ z mleka i t. d. Wszystkie te cukry oddleniają tlenek miedzi CuO w roztworach alkalicznych na czerwony tlenek miedzi Cu_2O . Wyjątek stanowi tutaj cukier trzcinowy, który oddziaływa w ten sposób dopiero przy dłuższym gotowaniu. Jestto t. zw. próba Trommera, użytkowana do ilościowego oznaczania cukru. Cukier gotowany z ługiem potasowym lub sodowym przybiera barwę brunatną i wydaje zapach podobny do palonego cukru. Wytwarza się wtedy karmel, mieszanina ciał mało dotąd zbadanych. Pod wpływem drożdży fermentuje cukier w roztworze przy ciepocie około $28^\circ C$. t. j. zamienia się w alkohol etylowy i dwutlenek węgla obok małych ilości gliceryny i kwasu bursztynowego (patrz: „Fermentacja”).



Skrobia czyli mączka stanowi główną część składową ziarn zboża, ziemniaków, kukurydzy i t. d. Jestto proszek biały, bez smaku i woni, w wodzie nierozpuszczalny. Zagotowywana z wodą pęcznieje i tworzy t. zw. kleik skrobi, który nie przenika przez błony zwierzęce. Skrobia gotowana zamienia się po wysuszeniu w białą kredową masę swaną kreschalem. Skrobia barwi się jodem na błękitno. Pod wpływem diastazy t. j. fermentu kielkującego jęczmienia, wyciągu słodowego lub gotowania z rozcieńczonymi kwasami zmienia się skrobia w cukier oraz dextrynę, początkowo barwiącą się jodem na czerwono t. j. erytrodestrynę, następnie zaś na niebarwiącą się już zupełnie t. zw. achrodestrynę. Dextryna posiada ten sam skład co i skrobia, jest proszkiem białym, łatwo w wodzie rozpuszczalnym. Płaszczynę polaryzacyjną skrobia na prawo, skąd jej nazwa.

Blonnik, drzewnik czyli *celluloza* należy też do tej grupy. Posiada on ten sam skład, jak i skrobia; odznacza się wielką odpornością wobec odczynników. Nie rozpuszcza się w zwykłych odczynnikach zupełnie. Zawarty jest w łupinach ziarn, szczególnie roślin strączkowych, w słomie, sianie, drzewie i t. d.

Tłuszcze stanowią trzecią grupę bardzo rozpowszechnioną tak w świecie roślinnym, jak przedewszystkiem w zwierzęcym. Są to połączenia kwasów tłuszczowych jednoatomowych przeważnie wzoru $C_nH_{2n-1}O \cdot OH$, których szereg rozpoczyna kwas mrówkowy z alkoholem trójatomowym gliceryną $C_3H_5(OH)_3$. Do największej rozpowszechnionych kwasów tłuszczowych tego rzędu należą w państwie zwierzęcym kwas palmitynowy $C_{16}H_{31}O \cdot OH$ i kw. stearynowy $C_{18}H_{35}O \cdot OH$. Oprócz kwasów tego rzędu napotyka się kw. oleinowy lub elainowy $C_{18}H_{33}O \cdot OH$ należący do rzędu jednoatomowych kwasów oleinowych budowy $C_nH_{2n-3}O \cdot OH$. Tłuszcze więc są potrójnymi eterami trójatomowego alkoholu gliceryny. Są to ciała nierozpuszczalne w wodzie, natomiast łatwo w eterze i chloroformie. Na papierze pozostawiają charakterystyczną tłustą plamę. Przy silnem ogrzewaniu, wydają przykry swąd pochodzący od wytwarzającej się akroleiny. Ługi rozkładają je na glicerynę i wolne kwasy, z którymi się łączą w mydła, związki rozpuszczalne w wodzie. Tłuszcze kłócone z kolloidami np. białkami tworzą zawiesinę czyli emulsję. Gliceryna jest ciałem płynnym, smaku słodkiego, w wodzie łatwo rozpuszczalnym.

Składniki nieorganiczne. Do składników nieorganicznych pokarmów należy woda, sole mineralne, jak chlorek sodu, potasu, połączenia wapna, żelaza, kw. fosforowego i t. d.

W końcu do pokarmów nieorganicznych zaliczyć musimy także i tlen.

Skład szczegółowy pokarmów zwierząt mięsożernych a więc przedewszystkiem mleka i mięsa będzie podany w następnych rozdziałach.

Pokarmy roślinne zawierają białka nader podobne pod względem chemicznym do białek zwierzęcych. Należy tu roślinna myozyna, konglutyna, legumina zbliżona do sernika czyli kazeiny w mleku, wolóznik, gluten, kazeina i t. d.

Oprócz białek napotyka się w pokarmach roślinnych inne jeszcze związki zawierające azot, mianowicie połączenia azidowe np. asparagina, których wartość spożywcza nie jest znana.

Składniki oznaczane są w pokarmach roślinnych jako t. zw. surowe białko, surowy

tłuszcz it. d. *Surowe białko* oznacza się przez pomnożenie
 znalezionego azotu przez 6.25, odpowiednio do przeciętnego
 procentu azotu w białku t. j. 16%. *Surowym tłuszczem* jest
 wszystko co się da wytrawić eterem. *Surowem włóknem*
 jest pozostałość po wytrawie-

niu kw. siarczanym, ługiem potasowym, alkoholem i eterem.
 Ziarna zbóż zawierają przeważnie skrobię, mniej zaś
 białka, z tego ostatniego zaś przeważnie włóknik. Skład
 ziarn owsa jest następujący:

W 100 częściach owsa	Woda	związki azotowe	tłuszcz	węglowodany	drzewnik	popiół	Zdolnych do wchłonięcia			
							związki azotowe	tłuszcz	związki bezazotowe wyciągowe	stosunek części pożywnych
Minimum	7.66	6.25	2.76	42.82	6.66	1.61				
Maximum	18.46	19.66	7.31	65.45	20.02	6.11	7.60	4.10	4.60	1:7.3
Przeciętnie	12.37	10.41	5.23	57.78	11.19	3.02				

Soli mineralnych zawiera owies w odsetkach popiołu: potasu 17.90, sodu 1.66,
 wapna 3.60, magnezyi 7.13, tlenku żelaza 1.78, kwasu fosforowego 25.64, siarczanego 1.78,
 krzemowego 30.18, chloru 0.94. Skład innych rodzajów zboża jest następujący:

W 100 częściach	Woda	Związki azotowe		Tłuszcz		Ciała wyciągowe bezazotowe			Związki bezazotowe zdolne do wchłonięcia	Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Cukier	Dekstryna	Skrobia				
Pszenica	13.56	12.35	11.14	1.75	1.40	1.44	2.38	61.08	65.75	2.13	1.81	1:6.4
Zyto.	15.06	11.52	10.38	1.79	1.43	0.95	4.86	62.00	65.70	2.01	1.71	1:6.9
Jęczmień	13.77	11.14	8.90	2.16	1.46	1.56	1.70	61.67	60.00	5.31	2.69	1:7.2
Kukurydza	13.12	9.85	8.27	4.62	3.41	2.46	3.38	62.57	65.66	2.49	1.51	1:9.2
Ryż	13.11	7.85	7.05	0.88	0.87	0.05	1.11	75.60	74.10	0.63	1.01	1:11.2

Rosliny strączkowe obfitują w białko a mianowicie kazeinę i leguminę.

W 100 częściach	Woda	Związki azotowe		Tłuszcz		Związki wyciągowe bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Żółty łubin	13.3	36.2	34.4	4.9	4.9	28.0	41.8	13.8	3.8	1:1.6
Wyka pastewna	14.3	27.5	24.8	3.0	2.5	45.8	48.2	6.7	2.7	1:2.2
Bobik	14.5	25.5	23.0	1.6	1.4	45.9	50.2	9.4	3.1	1:2.3
Groch	14.3	22.4	20.2	2.0	1.7	52.5	54.4	6.4	2.4	1:2.9

Pasza zielona odznacza się wielką ilością wody i błonnika. Oto jej rozbiory:

W 100 częściach paszy zielonej	Woda	Związki azotowe				Tłuszcz		Związki wyciągowe bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Połączenia amidowe	Odsetki azotu przypadającego nie na białko	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Trawa łąkowa	80.0	3.5	2.5	0.94	26.9	0.8	0.4	9.7	13.0	4.0	2.0	1:4.4
Zielona kukurydza . .	82.9	1.2	0.7	0.22	18.5	0.6	0.3	8.8	8.4	5.2	1.3	1:13.0
Czerwona koniczyna . .	80.4	3.0	1.7	0.57	19.0	0.6	0.4	8.9	8.7	5.8	1.3	1:5.7
Lucerna	74.0	4.5	3.2	1.45	28.9	0.8	0.3	9.2	9.1	9.5	2.0	1:3.1
Łubin	85.0	3.1	2.0	1.09	35.2	0.4	0.2	5.7	6.7	5.1	0.7	1:3.6
Wyka pastewna	82.0	3.5	2.2	0.80	22.9	0.6	0.3	6.6	7.4	5.5	1.8	1:3.7

Następujące tablice zawierają skład suchej paszy a mianowicie siana i słomy.

Siano.

W 100 częściach paszy zielonej.	Woda	Związki azotowe.				Tłuszcz		Związki wyciągowe bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Połączenia amidowe	Odsetki azotu przypadającego nie na białko	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Siano łąkowe	14.3	9.7	5.4	1.24	12.80	2.5	1.0	41.0	41.0	23.4	6.2	1:8.0
Koniczyna czerwona . .	16.0	12.3	7.0	2.34	19.0	5.3	1.2	38.2	38.1	26.0	2.2	1:5.9
Lucerna	16.0	14.4	9.4	4.15	28.9	6.2	1.0	27.9	28.3	23.0	2.5	1:3.3
Wyka pastewna	16.7	19.8	15.1	7.50	38.0	9.3	1.4	28.5	31.1	23.4	2.3	1:2.3

Słoma.

W 100 częściach	Woda	Związki azotowe.		Tłuszcz		Związki wyciągowe bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Owies	14.3	4.0	1.4	2.0	0.7	36.2	40.1	39.5	4.0	1:29.9
Pszenica	14.3	3.0	0.8	1.2	0.4	36.9	35.6	40.0	4.6	1:45.8
Zyto	14.3	3.0	0.8	1.3	0.4	33.3	36.5	4.	4.1	1:46.9
Jęczmień	14.3	3.3	0.8	1.4	0.4	32.5	31.4	43.0	5.5	1:40.5
Łubin	16.0	5.9	2.2	1.1	0.3	32.1	41.6	40.8	4.1	1:19.4
Wyka pastewna	16.0	7.5	3.4	1.0	0.5	29.0	31.9	42.0	4.5	1:9.8
Bobik	16.0	10.2	5.0	1.0	0.5	34.2	35.2	34.0	4.6	1:7.3
Groch	16.0	6.5	2.9	1.0	0.5	34.0	33.4	38.0	4.5	1:12.0

Kłoby i korzenie posiadają przeciwne własności aniżeli ziarna zbóż i roślin strączkowych, mianowicie zawierają dużo wody, a natomiast mało połączeń azotowych. Oto skład niektórych z nich:

W 100 częściach	Woda	Związki azotowe				Tłuszcz		Związki wyciągo- we bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Związki amidowe	Odsetki azo- tu przy- pajającego nie na bia- łko	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Kartofle. . .	75.48	1.95	0.95	0.87	44.7	0.15	0.15	20.69	21.44	0.75	0.98	1:11.2
Bulwy (Topinambur)	79.59	1.98	1.98	0.84	42.3	0.13	0.13	15.06	16.53	1.47	1.17	1:8.5
Buraki pastewne	87.71	1.09	1.09	0.70	63.9	0.11	0.11	9.26	10.24	0.98	0.95	1:9.6
Marchew pastew.	87.05	0.04	1.04	0.47	45.3	0.21	0.21	9.34	10.74	1.40	0.90	1:10.8

Odpadki pozostałe przy sporządzaniu mąki, wycieczyny z olejów, pozostałości przy pędzeniu wódki lub piwa też bywają zużytkowywane jako pokarm dla bydła. *Otręby* czyli grys pozostający przy mieleniu zboża zawiera przeważnie błonnik oraz trochę mąki. Skład jego jest następujący:

W 100 częściach otrąb	Woda	Związki azotowe		Tłuszcz		Związki wyciągo- we bezazotowe		Drzewnik	Popiół	Stosunek części pożywnych
		Surowe białko	Zdolne do wchłonięcia	Surowy tłuszcz	Zdolny do wchłonięcia	Skrobia i cukier	Zdolne do wchłonięcia			
Pszenica delikatna . .	13.1	14.0	11.8	3.8	3.0	55.0	44.4	8.7	5.4	1:4.4
Pszenica grubsza . .	12.9	15.0	12.6	3.2	2.6	52.5	42.7	10.4	6.6	1:3.9
Żyto	12.5	14.5	12.2	4.5	3.6	58.6	46.2	7.2	5.2	1:4.5
Jęczmień	12.0	14.8	11.5	4.1	3.6	45.6	43.2	19.4	4.1	1:4.5

Przy wyciskaniu oleju pozostają t. zw. *makuchy* zawierające znaczny procent białka i tłuszczów. Najwięcej są używane z lnianego siemienia, maku i rzepaku.

Przy pędzeniu wódki lub piwa pozostaje t. zw. *młóto* (*słodziny, wywar, braha*) jęczmienne lub ziemniaczane, składające się przeważnie z białek z małym tylko dodatkiem węglowodanów. Stosunek części pożywnych w młocie jęczmiennem jest 1:3.7 w ziemniaczanym wywarze 1:3.4.

Trawienie pokarmów rozpoczyna się już w paszczy. Tutaj pokarm napotyka się z płynem zwanym śliną, wydzielanym przez trzy pary gruczołów a mianowicie przez *ślinianki przyuszne* (*glandula parotis*), *podszczękowe* (*submaxillaris*) i *podjęzykowe* (*sublingualis*). Pod wpływem śliny zamienia się

skrobia w dextrynę i w cukier, przy oddziaływaniu alkalicznem. Przez wytrawienie ślinianek gliceryną i strącanie następnie z tej ostatniej alkoholem, udało się otrzymać ciało dokonywujące tej przemiany t. j. *ślinnik* czyli *ptyalinę*. Ciało to zbliża się do białek. Ze względu na własności katalityczne zalicza się ją do *enzymów*, czyli jak dawniej nazywano fermentów t. j. *zaczynów*.

Skład śliny. *Ślina* *mięszana* oddziaływa alkalicznie, jest opalizująca, gęsta, ciągnąca się. Ciężar właściwy wynosi 1.00 — 1.009. Ślina zawiera w sobie składniki upostaciowane jak komórki przybłonkowe, ciała białe, ciała śliny, bakterye i t. d. Z organicznych związków znajdują się w niej śluz (mucyna) różne białka i tłuszcze, ślady

mocznika. Z nieorganicznych 98 — 99,5% wody, sole sodowe, wapniowe, węglany, fosforany, chlorki i siarczany. Z gazów zaś CO_2 oraz małe ilości N i O.

Ślina gr. przyusznego, jest rzadka, jasna oddziaływa alkalicznie. Ciężar właściwy wynosi u konia 1,0045—1,0075, u bydła rogatego 1,010—1,0108, owcy 1,0102. Ślina ta nie zawiera śluzu.

Ślina gr. podszczękowego jest gęsta, ciągnąca się w nitki, alkaliczna. Zawiera dużo śluzu. C. wł. śliny konia wynosi 1,003—1,0035 krowy 1,0025—1,0065.

Ślina gr. podjęzykowego zawiera podobnie jak poprzednia wiele śluzu, jest bardzo gęsta.

Wydzielina gruczołów, policzków, warg i podniebienia nie przedstawia nic ważniejszego.

Ilość śliny wydzielanej w przeciągu doby jest nader różna u różnych zwierząt. Mięsożerne, jak pies wydzielają 1000—2000 gr. śliny, koń około 42000 gr. przeżuwać zaś do 56000 gr. Ślinianki przyuszne konia wydzielają w godzinie przy znacznej czynności np. żuciu siana lub owsa 2000—4000 gr. w godzinie, bydła rogatego 200—700;—ślinianka podszczękowa konia 150—500 gr. w godzinie, bydła zaś rogatego 200—480 gr.

Ślinianka przyuszna wydziela ślinę wciąż jednak 4—8 razy więcej wydziela po stronie którą zwierzę żuje, aniżeli po przeciwnej. Gruczoł podszczękowy wydziela zawsze trochę śliny, więcej znacznie podczas żucia. Wyjątek stanowi przeżuwanie, podczas którego wydzielanie ustaje zupełnie. Gruczoł podjęzykowy wydziela ślinę bezustannie.

Ślinianki unerwione są przez nerwy: *współczulny*, *twarzowy* (włókna struny bębenkowej, *chorda tympanis*) i języko polkowy (*glosso pharyngeus*). Zostają one drażnione na drodze odruchowej przez podniecanie nerwów czuciowych paszczy, żołądka i t. d. pokarmami, żuciem i t. d. Ośrodek dla wydzielania śliny leży w rdzeniu przedłużonym. Przy podrażnianiu n. współczulnego wydziela się ślina gęsta, ciągnąca, bogata w śluz, twarzowego zaś rzadka, obfita w białko. Wydzielanie nie jest wynikiem zwykłego przenikania pewnych składników krwi do pęcherzyków gruczołowych, jest ono sprawą samych komórek gruczołowych, które dostarczają śliny, jak o tem świadczą między innymi dowodami zmiany histologiczne w czynnych gruczołach.

Prócz u trawożernych, ślina ma niewielkie tylko znaczenie w trawieniu, działa ona więcej przez zwilżenie pokarmów i ułatwianie przez to łykania. Psy, którym wycięto ślinianki, były zupełnie zdrowe, piły tylko

znacznie więcej wody. Zwierzęta ssące żyjące w wodzie, a więc niepotrzebujące śliny do zwilżania pokarmów, albo całkiem nie posiadają ślinianek, jak np. wieloryby (*cetaceae*), albo tylko szczątkowe jak pletwonogie (*pinnipedia*).

Trawienie w żołądku. Rozróżniać należy trawienie w żołądkach pojedynczych i złożonych t. j. u zwierząt przeżuwających. Żołądek pojedynczy i czwarty żołądek przeżuwających czyli trawieniec wydziela *sok żołądkowy*, t. j. płyn jasny, kwaśny, o ciężarze właściwym 1,001—1,010. Płyn ten trawi białko, t. j. zamienia je najpierw w syntonię, a następnie w *pepton*. Pepton jest ciałem posiadającym podobny skład jak białko, różni się zaś tem że jest rozpuszczalny w wodzie, szczególnie gorącej i przenika dość łatwo przez błony zwierzęce. Przemiana ta odbywa się pod wpływem kwasu solnego, który sok żołądkowy zawiera w stanie wolnym, oraz *pepsyny* t. j. ciała podobnego do białek, należącego do rzędu enzymów. Otrzymać je można podobnie jak ślinnik przez wyciąganie gliceryną i strącanie alkoholem. Oprócz kw. solnego zawiera sok żołądkowy, kw. mlekowy, ciała białek, śluz i sole mineralne. Ilość HCl wynosi u konia 0,1—0,3% u bydła rogatego 0,1—0,2, u owcy 0,12%. Zależy ona zresztą od wielu stosunków, jest więc zmienna.

Kwas solny wydzielają komórki przybrzeżne czyli *obwodowe* gruczołów trawieńcowych dna żołądka, pepsynę zaś komórki główne gr. trawieńcowych oraz gruczoły części odzwiernikowej. Wydzielanie odbywa się na drodze zwrotnej przez podrażnianie zakończeń nerwów pokarmami, bliższe jednak szczególnie unerwienia nie są jasne.

Oprócz pepsyny zawiera żołądek cieląt i owiec enzymę ścinającą mleko t. zw. *podpuszczkę*, zaś w części gardzielowej żołądka świni znachodzi się enzymę rozszczepiającą skrobię.

W pierwszym i drugim żołądku *przeżuwaczy* odbywa się trawienie skrobi, gdyż oddziaływanie tam jest alkaliczne, a więc ślina połknięta prowadzi dalej swe działanie. Tutaj też rozpoczyna się rozpuszczanie błonnika, a przynajmniej przygotowywanie do tego przez macerację. U konia i świni panują w żołądku pod względem trawienia podobne stosunki. Całe trawienie dzieli się na 3 okresy. Pierwszy trwa 1—3 godz.; podczas niego zostaje rozszczepiana skrobia przy pomocy śliny, u świni nadto enzymy diastatycznej gruczołów okolicy gardzielowej. Z początku ślina zobojętnia zupełnie kw. solny, którego jeszcze bardzo mało, później wprowadzić treść od-

działała słabo kwaśno, pochodzi to jednak od kwasu mlekowego, co nie przeszkadza trawieniu skrobi. W drugim okresie, trwającym 6—9 godz. zostaje skrobia strawiona w pierwszej połowie żołądka, zaś białko w drugiej t. j. odźwiernikowej. Jestto więc trawienie mieszane, po którym następuje trzeci okres, w którym już wyłącznie białko zostaje strawionem.

Trawienie w jelitach cienkich. W dwunastnicy napotyka miazga pokarmowa sok trzustkowy. Jestto płyn gęsty, silnie alkaliczny, o ciężarze właściwym 1·010—1·03. Zawiera on w sobie dużo ciał białkowych, z soli nieorganicznych chlorek sodu, fosforan i siarkan sodowy i potasowy, wapno i magnez. Zawiera on w sobie 4 enzymy, z których jeden zwany *pankreatyną* lub *trypsyną* peptonizuje białko przy oddziaływaniu alkaliczności. W dalszym ciągu wytwarza on z białka amidokwasy, jak leucynę, tyrozynę, hypoksantynę i kwas asparaginowy. Druga enzyma zwana *ślinnikiem* trzustkowym rozszczepia skrobię na dextrynę i cukier. Trzecia rozkłada tłuszcze na kwasy tłuszczowe i glicerynę, oraz tworzy z nich emulsje. Ostatnia w końcu ścina mleko.

Do trawienia trzustkowego dopomaga żółć, wydzielina komórek wątrobowych. Żółć jest płynem żółtawo-zielonym lub brązowym, smaku bardzo gorzkiego, oddziaływała w przewodzie żółciowym albo obojętnie, albo nader słabo alkalicznie. Przeszedłszy przez pęcherzyk żółciowy nabiera oddziaływania alkalicznego wskutek przymieszki śluzu. C. wł. = 1·020 — 1·050. Główne jej części składowe są:

Kwasy żółciowe w połączeniu z potasowemi. Kwasy te są glikocholowy i taurocholowy. Solo ich są rozpuszczalne w wodzie. Kw. glikocholowy $C_{26}H_{41}NO_6$ jest związkiem glikoholu czyli kw. amidooctowego z kw. cholowym. W żółci świni znajduje się kw. *hyoglikocholowy* $C_{27}H_{43}NSO_7$, związek kw. cholowego z tauryną czyli kw. amidotylosulfonowym. W żółci gęsi znajduje się kw. *chenotaurocholowy*. Kw. *taurocholowy* składa się z tauryny czyli kw. amidotylosulfonowego i kw. cholowego.

Barwa żółci zależy od barwików a mianowicie *bilirubiny* $C_{43}H_{66}N_2O_6$, barwika czerwonego i *biliwerdyny*, $C_{57}H_{86}NO_8$, barwika zielonego. Bilirubina jest identyczną z hematojdyną. Wytwarza się z barwika krwi. Oprócz tych składników zawiera żółć cholesterolinę $C_{26}H_{44}OH$ alkohol jednoatomowy, lecytynę, kwasy tłuszczowe i sole nieorganiczne.

Ilość żółci. Żółć wydzielana ustawicznie. Zwierzęta trawożerne wydzielają jej mniej

aniżeli mięsożerne. Wół wydziela w godzinie 100 — 120 gr., świnia 75 — 160, owca 10—58, pies 8—15.

Żółć ułatwia zadanie trzustce przez zobojętnienie soku żołądkowego, podczas czego strącają się kwasy żółciowe i porywają ze sobą pepsynę, któraby mogła trawić onymy trzustki. Ułatwia następnie wchłanianie tłuszczów, jako płyn antyseptyczny zapobiega gniciu w jelitach cienkich, podnieca w końcu jelita do ruchów robaczkowych.

W błonie śluzowej jelit napotyka się dwójakie gruczoły wydzielnicze t. j. *gronowe* Brunnera w dwunastnicy, a nadto u konia w jelicie czczem oraz *cewkowe* Lieberkuhna. Wydzielają one płyn gęsty, śluzowaty, alkaliczny. Płyn ten zawiera u konia enzymę rozszczepiającą skrobię, a co najważniejsza, rozpuszczającą błonnik. Enzyma ta znachodzi się przedewszystkiem w jelicie czczem.

Tworzenie się kału. W miarę posuwania się miazgi w jelitach cienkich zostają pokarmy rozpuszczone wchłaniane, a miazga staje się coraz to gęstszą, a nadto rozpoczyna się gnienie w ostatnich odcinkach jelit cienkich i rozwija silnie w jelicie grubem. Gnienie to jest sprawą życiową, jak bakterij mlekowych (*bacterium lacticum*) które wywołują kisnienie mlekowe t. j. zamianę cukru gronowego w kwas mlekowy, bakterij masłowych (*bacterium s. bacillus butyricus*) zmieniających kw. mlekowy na masłowy, oraz innych, które skrobię i błonnik rozpuszczają wśród wytwarzania gazu błotnego (metan CH_4). Tłuszcze rozszczepiają się na glicerynę i wolne kwasy tłuszczowe, które znów zmieniają się w kw. bursztynowy, węglany i t. p. Białka wytwarzają cały szereg różnych ciał, należących po większej części do związków aromatycznych. Leucyna powstająca pod wpływem trzustki rozszczepia się na kwas waleryanowy, dwutlenek węgla, amoniak, tyrozyna zaś dostarcza indolu C_8H_7N , fenolu C_6H_5O i skatolu C_8H_5N czyli metylindolu. Połączenia te nadają przykrą woń kałowi. Oddziaływanie kału jest kwaśne, barwa zielonawo brązowa u trawożernych zależy od zieleni (chlorofilu), oraz hematyne i siarku żelaza. Kał zawiera nadto resztki niestrawionych pokarmów, błonnika, białek, mucyny, tłuszczów.

W 1000 części kału znaleziono:

	koń	wół	świnia	owca
wody . . .	772·5	824·5	771·3	564·7
części stałych	227·5	175·5	228·7	435·3

Ilościowe stosunki trawienia. Doświadczenia robione na 3 koniach wykazały iż w żołądku strawionem zostało w 12 — 14 godz:

białka . . . 49 — 66 — 75%
węglowodanów 23·8 — 40·4 — 37%.

U świni:

w 1½ godz. białka 50% węglowodanów 44%
" 3½ " " 53% " 52%
" 4½ " " 68% " 52%

W jelitach cienkich konia zostaje strawionem 70 — 77% białka, zaś 41 — 62% związków bezazotowych. Błonnik w przybliżeniu 30—40% nie licząc jelita ślepego (*coecum*) gdzie ogółem trawi się 10—30% wszystkich pokarmów.

W kale konia znajduje się około 10% białka i 30% węglowodanów, w całym więc przewodzie pokarmowym trawi się 90% białka a 70% węglowodanów. U świni w jelitach cienkich odbywa się głównie trawienie skrobi. Po 12 godz. od nakarmienia znaleziono 77·4% białka, a 70·5% węglowodanów, w całym zaś przewodzie pokarmowym trawi się 62% białka i 80% węglowodanów. Co do przeżuwaczy nie ma w tym względzie dokładnych danych.

Ogółem w żołądku konia pozostają pokarmy około 18 godz, w jelicie cienkim 12, w ślepej zaś nawet 24 godz., podobnie jak w okrężnicy i odbytnicy.

U przeżuwaczy przechodzi pokarm przez 3—4 dni, w wyjątkowych zaś stosunkach może pozostawać w żwacu 7—12 dni.

U świni zatrzymuje się pokarm około 36 godz. z tego 3—4 w żołądku wyjątkowo nawet 24—36, zaś 6 w jelicie cienkim. W grubym pozostaje różnie długo, zależnie od pokarmów. Owies znachodzi się już po 12 godz., podczas gdy kartofle po 5—9 dniach, a słomę można znaleźć w okrężnicy jeszcze po 5—6 dniach.

Mechanizm trawienia. Przyjmowanie pokarmów. Zwierzęta przyjmują pokarmy za pomocą warg, języka i zębów. Jednokopytne, koza i owca używają do tego przedewszystkiem warg i zębów siecznych, bydło rogate języka, świnię języka i zębów, mięsożerne zaś zębów siecznych, a także i trzonowych. Koń chwytą trawę wargami i zębami siecznymi, porusza głowę w tył lub w bok i częścią odcina paszę zębami, częścią odrywa i językiem podaje porcję do paszczy między zęby trzonowe. Ziarna chwytają bez pomocy zębów. Koza i owca biorą pokarm podobnie, używają przytem więcej języka. Bydło rogate większe dopomaga sobie prze-

ważnie długim językiem, a mniej wargami. Zagarnia nim trawę i wprowadza do paszczy, częścią ją odgryza, częścią odrywa rzucając łbem ku przodowi. Świnia chwytając pożywienie językiem, trawę częścią odgryza zębami siecznymi, częścią odrywa. Zwierzęta mięsożerne chwytają pokarm wargami i zębami, przedewszystkiem siecznymi i szarpia go na kawałki, kości zaś gryzą zębami trzonowymi.

Zwierzęta przeżuwające i jednokopytne ssą wodę układając język w wąską szparę. Świnia wkłada w płyny ryj i ssie także. Pies podaje sobie płyny zapomocą języka ułożonego jakby w łyżkę, a kot liże je tylko.

Pokarm w paszczy żują zwierzęta przy pomocy ruchów szczęk, języka i policzków. Zwierzęta roślinożerne posiadają szczęki długie, szerokie, lecz słabo. Szczęki te zbliżają i oddalają od siebie, wykonywując niemi ruchy w tył i naprzód oraz na boki. Ruchami tymi rozdrabniają czyli żują pokarm. Żują naprzemian jedną lub drugą stroną w odstępach czasu nieregularnych. Zwierzęta mięsożerne mają szczęki krótkie, lecz mocne które do siebie zbliżają i oddalają. Innych ruchów nie wykonują niemi. Ruchy przy żuciu odbywają się wskutek kurczenia mięśni warg, policzków, języka, oraz mięśni przyczepiających się do szczęk. Kurczenie to dochodzi do skutku za pośrednictwem nerwów. Mięśnie warg, skrzydeł nosa i policzków zaopatruje n. *twarzowy* (n. *facialis*), ruchy szczęk zależą od gałęzi ruchowych n. *trójdzielnego* (n. *trigeminus*), języka, wreszcie od n. *podjęzykowego* (n. *hypoglossus*).

Polykanie. Pokarm ukształtowany tymi ruchami w kęs, zostaje połykniętym. Polykanie odbywa się przez przyciskanie języka do podniebienia twardego i kurczenie go do podstawy, przez co kęs dostaje się do polyku. Podczas tego podniebienie miękkie podnosi się w górę i zagrażdza drogę do jamy nosowej, głosnia zaś nakrywa krtań. Pokarm dostaje się do gardziela, gdzie w dalszych częściach polykanie odbywa się odruchowo. Gardziel zaopatruje nerw błędny.

U przeżuwaczy dostaje się pokarm grubo żuty do żwacza, a częściowo i do czepca. Tam ulega kiśnięciu, maceracyi i t. d. Następnie przez kurczenie się czepca i żwacza zostaje napowrót wypchany do paszczy i tam powtórnie przeżuty. Do tego wypychania dopomaga też przepona i mięśnie tłoczni brzusznej. W sprawie tej bierze udział przedewszystkiem nerw błędny. Podczas drażnienia tegoż kurczy się dolna część gardziela, żwacz, czepiec i trawieniec, oraz początkowa część jelit. Najszybciej i najenergiczniej kurczy się czepiec, trawieniec

zaś wykonywa ruchy robaczkowe podobne jak jelita. Księgi nie kurczą się przy tom wcale. Przeponę zaopatruje n. przeponowy (*n. phrenicus*).

Pokarm przozuty, prawie płynny dostaje się następnie wprost do ksiąg upustem szparkowym. Mięśnie w listkach ksiąg kurczą się, ujście gardziela oraz czepca zbliża się, a listki wsuwają się do otworu ksiąg i czepca. Pokarm dostaje się między listki i przez kurczenie się tychże coraz się dalej posuwa, zostaje dokładnie starty i płyn z niego wyciśnięty. Płyn ten dostaje się do trawienia. U zwierząt nieprzeżuwających, jak konia, świni i t. d. dostaje się pokarm z gardziela do pojedynczego żołądka i przechodzi się od upustu wachlarzowato we wszystkich kierunkach po wielkiej krzywiznie.

Wymiotowanie. Skoro żołądek przeładowany jest pokarmami, których nie może strawić, występuje wymiotowanie, przyczem pokarmy te zostają wyrzucane na zewnątrz. Odbywa się to przy pomocy mięśni żołądka, przepony i mięśni brzucha. Sprawa ta jest więc nieco podobną do tej jaka zachodzi przy przeżuwaniu. Tu jednak główną rolę odgrywają mięśnie brzucha i przepona, przy przeżuwaniu zaś uboczną. Wymiotowanie jest czynnością odruchową powstającą na drodze n. błędnego. Ośrodek wymiotowania leży w rdzeniu przedłużonym. Niektóre zwierzęta jak koń i osioł nie wymiotują z powodu anatomicznych stosunków, do których należy bardzo skośne położenie gardziela wobec żołądka, oraz nader silne zdziergacze upustu (*sphincter cardiae*).

Ruchy jelit. Treść posuwa się w jelitach wskutek ruchów robaczkowych (*peristaltycznych*). Wskutek skurczu warstw mięsnych okrężnej i podłużnej tworzy się jakby pierścień posuwający się naprzód wzdłuż od początku do końca jelit. Ruchy te wywołuje podniecanie n. błędnego a tamuje natomiast podrażnianie nerwów trzewiowych. Ruchy te przesuwają treść do kiszki grubej, gdzie nosi już nazwę kału. Wydawanie kału na zewnątrz odbywa się wskutek dowolnego rozluźniania zdziergaczy. Podnieta z mózgu przechodzi przytem przez rdzeń w części lędźwiowej.

Chłonicie.

Chłonicie polega na dostawaniu się strawionych pokarmów do naczyń krwionośnych i chłonnych, które je wprowadzają do ogólnego krążenia. Powierzchnia chłonicia od upustu żołądka do otworu odchodowego wynosi u konia 15, wołu 17, świ-

ni 3, psa 0.5, kota 0.12 metr. kwadr. Stosunek powierzchni żołądka do jelit wynosi u konia 1:30, wołu 1:7.6, świni 1:13.2, psa i kota 1:3.3. Chłonicie rozpoczyna się już w żołądku. Pojedyncze żołądki pochłaniają znacznie gorzej aniżeli jelita; żołądek konia chłonie najgorzej, lepiej znacznie trawienie przeżuwaczy.

U świni znikło w żołądku przy podawaniu owsa:

	Związków azotowych	Związków bezazot.
w 2 godz. po jedzeniu	40.5%	42.4%
w 3 " "	46.8%	52.4%
w 4 " "	64.7%	50.0%
w 6 " "	62.4%	50.0%
w 10 " "	66.5%	62.0%
w 22 " "	75.0%	65.0%

Przy podawaniu kartofli znikło z żołądka skrobi:

w 2 godz. po zjedzeniu	45%
w 4 " "	34.0%
w 6½ " "	69.7%

Z białek wprowadzonych z mięsem znikło z żołądka:

w 1 godz. po jedzeniu	9.5%
w 2 " "	27.7%
w 4 " "	32.3%
w 5 " "	40.0%
w 8 " "	83.0%
w 12 " "	87.8%

Z żołądka konia znikło podczas podawania owsa:

	Związki azotowe	Związki bezazot.
w 1½—2½ g. po jedzeniu	19—34%	13—16%
w 3½—4½ " "	29—39%	23—28%
w 6½ " "	49%	43%
w 8—12 " "	64%	81—59%
w 10—12 " "	31—64%	22—40%

Z żołądka psa znikło przy podawaniu mięsa, białka:

w 1 godz. po zjedzeniu	9.0%
w 2 " "	41.3%
w 6 " "	64.3%
w 12 " "	99.6%
w 24 " "	52.4%

Jelita cienkie pochłaniają bardzo energicznie. Przy żywieniu świni owsem pochłaniały jelita cienkie węglowodanów:

w 2 godz. po jedzeniu	42.2%
w 3 " "	46.4%

w 4 godz. po jedzeniu	46.7%
w 6 " "	51.0%
w 8 " "	58.6%
w 12 " "	62.0%
w 22 " "	68.0%

Przy żywieniu świni kartoflami wchłaniały jelita z przyjętej skrobi:

w 2 godz. po jedzeniu	21%
w 4 " "	49%
w 6½ " "	75%

Konie wchłaniają w 10—12 godz. po jedzeniu 71—72% związków bezazotowych:

Pies wchłaniał z skrobi przyjętej z ryżem:

w 1 godz. po jedzeniu	7.4%
w 2 " "	22.9%
w 3 " "	43.7%
w 4 " "	67.5%
w 8 " "	98.0%
w 12 " "	98.3%

Białka chłoneły *świnie* przy karmieniu owsem:

w 2 godz. po jedzeniu	40.5%
w 3 " "	45.0%
w 4 " "	62.0%
w 6 " "	64.0%
w 10 " "	65.0%
w 12 " "	62.0%
w 22 " "	75.0%

Z 500 gramów zjedzonego mięsa wchłoneły jelita cienkie *świnie* białka:

w 1 g. po jedzeniu	6.7%	(8.2 gr.)
w 2 " "	22.0%	(27.7 gr.)
w 4 " "	27.6%	(35.9 gr.)
w 5 " "	33.0%	(42.0 gr.)
w 8 " "	74.8%	(72.0 gr.)
w 12 " "	84.8%	(101.0 gr.)

Psy pochłaniały z 200 gr. białka w mięsie:

w 1 godz. po jedzeniu	3.9%
w 2 " "	36.2%
w 4 " "	47.4%
w 6 " "	56.4%
w 9 " "	75.2%
w 12 " "	94.8%

Stosunki chłonięcia tłuszczu nie są dobrze znane. Przy obfitem karmieniu psów tłuszczem wzrasta się chłonięcie do 5 godz., potem utrzymuje się w równej mierze do 20 godz., następnie zaś opada do 30 godz.

Chłonięcie powstaje przy pomocy osmozy, dyfuzji, a w małej części i filtracji, jak-

kolwiek nie tylko te czynniki działają przytem i nie są dostateczne do wytłomaczenia w zupełności chłonięcia białka, które nie przenika przez błony zwierzęce. *Równoważnikiem osmotycznym* nazywamy ilość wody, która zostaje wymieniona podczas osmozy za gram jakiegś soli lub związku rozpuszczalnego. Równoważnik osmotyczny soli kuchennej wynosi 4.3, cukru 7.1, peptonów w 9% roztworze 7—10.

Wszystkie pokarmy z wyjątkiem tłuszczu zostają pochłonięte przez naczynia krwionośne, tłuszcze tylko jedno przez naczynia chłonicze t. j. limfatyczne. Tłuszcz zostaje pochłonięty przeważnie w postaci zawiesiny, mała tylko ilość jako mydło. Kulki tłuszczowe dostają się przez przybłonek kosmków jelit do przestworów limfatycznych, a następnie do naczyń. Jakże siły sprawiają to przechodzenie, nie ma dotychczas nic pewnego.

Wydzielanie.

Wydzielanie jest czynnością gruczołów oraz przybłonek — wytwór powstający przytem zowie się wydzieliną. Wydzieliny gruczołów przewodu pokarmowego, jak ślina, sok żołądkowy, trzustkowy i jelitowy oraz zółć, były opisane przy nauce o trawieniu.

Mocz jest wydzieliną nerek. Jestto płyn żółty. Ciężar właściwy wynosi u konia 1.016—1.060, wołu 1.007—1.030, mniejszych przeżuwaczy 1.006—1.015, świni 1.003—1.025, psa 1.016—1.060. Mocz zwierząt mięsożernych oddziaływa kwaśno, trawożernych alkalicznie. Ilość moczu wydawanego w ciągu doby wynosi u konia 3—5—10 litrów, u bydła rogatego 6—10—25 l., u małych przeżuwaczy 0.3—0.9, świni 1.9—8.0, psa dużego 0.5—1. Składniki moczu organiczne są:

Mocznik czyli *karbamid* $CO(NH_2)_2$. Połączenie to otrzymał po raz pierwszy sztucznie Wöhler w r. 1828 z sinianu amonowego. Jestto związek krystaliczny, w wodzie rozpuszczalny. Przy alkalicznej fermentacji moczu zamienia się w amoniak i CO_2 . Powstaje z rozszczepienia białek w ustroju podczas przemiany materii, a to głównie, jeśli nie wyłącznie w wątrobie. Mocz konia zawiera go 2.5—4%, bydła rogatego w nader zmiennych ilościach zależnie od paszy (1—4%). To samo tyczy się i małych przeżuwaczy.

Kwas hippurowy czyli *benzoiloamidooctowy* $C_6H_5CONHCH_2COOH$, znajduje się głównie w moczu trawożernych, zwierzęta mięsożerne wydzielają go w bardzo niewiel-

kiej ilości. Znajduje się w moczu jako sól sodowa i wapniowa. U zwierząt młodych karmionych wyłącznie mlekiem, oraz głodzonych znika on zupełnie, powstaje więc z białka roślinnego. W moczu konia jest 0.75% kw. hippurowego, u przeżuwaczy panują takie same stosunki jak co do mocznika. Większe przeżuwacze wydają go około 0.2—3%. Wytwarza się przede wszystkim w nerkach, u trawożernych zaś i w wątrobie.

Kwas moczowy $C_4H_4N_4O_6$ znachodzi się w małych ilościach jako sól sodowa i potasowa rozpuszczalna. Sam kwas jest nierozpuszczalny we wodzie.

Kreatynina $C_4H_7N_3O$ również w małych tylko ilościach zawarta jest w moczu zwierząt.

Ksantyna, hipoksantyna, guanina i allantoina związki azotowe znajdują się w bardzo małych ilościach.

Kwas szczawowy zawarty jest w połączeniu z wapnem. Związek ten w wodzie nierozpuszczalny utrzymują w roztworze fosforany kwasno.

Kwasy etero-siarkawe jak *fenolo siarkawy* $C_6H_5OSO_2OH$, *krezołsiark.* $C_6H_7OSO_2OH$ *indoxylo siarkawy* $C_8H_9NOSO_2OH$ i *skatoxylo-siarkawy* $C_8H_7NOSO_2OH$ wytwarzają się przy gnicu białek w kiszcze grubej.

Barwiki moczu nadające mu barwę są mało zbadane. Do lepiej poznanych należy *urobilina*, identyczna z *hydrobilirubiną*.

Sole nieorganiczne są chlorki przeważnie sodu, fosforany kwasno nadające moczowi oddziaływanie kwasno, węglany i siarkany sodu i potasu, amoniaku, wapnia i magneu.

Wytwarzanie składników moczu w nerkach. W kłębkach *Malpighiego* przesącza się woda z krwi wraz ze składnikami łatwo przenikającymi, inne zaś składniki stałe zostają dopiero dostarczane przez przyblonek kanalików i stąd wylugowane. Składniki to zostają przeważnie dowiezioe z krwią już gotowe a nie wytwarzane przez przyblonek. Przenikanie cieczy przez cienkie ściany naczynek kłębka odbywa się wskutek parcia krwi zwiększonego bardzo wskutek budowy kłębka, gdzie naczynie doprowadzające jest szersze aniżeli odprowadzające.

Ilość moczu, a właściwie jego wody zależy od wielu czynników, jak parcia krwi, picia znacznych ilości płynów i t. d., a wreszcie od wpływu nerwów szczególnie naczyniowych. Przecięcie *splotu nerkowego (plexus renalis)* sprawia wzmożenie ilości moczu wskutek podwyższenia parcia ościennego krwi w nerkach. *Ośrodek unerwienia* leży w rdzeniu przedłużonym.

Wydawanie moczu na zewnątrz. Z nerek dostaje się mocz powoli kroplami przez moczowody do pęcherza pod wpływem wytwarzających się nowych ilości moczu naciśkających z tyłu. Na zewnątrz bywa wydalanym przez zwolnienie *zdziergacza cewki (sphincter urethrae)*, zaopatrywanego przez nerwy odchodzące od części krzyżowej rdzenia t. j. *nerwy sromowe (n. pudendus)*. Ośrodek tych nerwów leży w części lędźwiowej rdzenia.

Pot wydzielają gruczoły kłębkowo potowe skóry. Wydostawszy się na powierzchnię tejże paruje on szybko. Czynność tę nazywano dawniej *perspiratio sensibilis* w przeciwstawieniu do oddychania skórno, *perspiratio insensibilis*. Ilość jego wydzielaną w 24 godz. podaje Boussingault u konia na 5700 gr. t. j. $\frac{1}{8}$ całego ciężaru, u krowy zaś otrzymał olbrzymią ilość 32'900 gr. t. j. $\frac{1}{15}$ ciężaru ciała. Śau podaje następujące liczby: dla konia 9—11 kg. wołu 6—7½ kg. barana 1 kg.

Pocenie wzmagą się w podwyższonej cieplotie, przy obfitym picu wody, silniejszej pracy serca i mięśni i t. d.

Pot zwierząt trawożernych oddziaływa zazwyczaj alkalicznie, mięsożernych zaś kwasno. Ciężar właściwy wynosi 1.003—1.005. Zawiera przeciętnie 988.2 wody a 11.80 części stałych. Z organicznych składników napotyka się *tluszcze obojętne, lotne kwasy tłuszczowe, ślady białka, mocznik, kreatynę, cholesterolne, kw. fenolo i skatoxylosiarkawy*. Z mineralnych składników *chlorki, fosforany i siarkony alkaliów oraz ziem*.

Wydzielanie potu odbywa się za pośrednictwem pewnych nerwów przebiegających z ruchowymi i naczyniowymi. Ośrodki tych nerwów leżą w mózgu, rdzeniu przedłużonym i pocięzowym.

Tłuszcz skórny. Oprócz potu wydziela skóra tłuszcz czyli łój skórny, który u pewnych zwierząt jak np. owce zbiera się w znaczniejszych ilościach w wełnie. Wydzielają go gruczoły łojowe. Prawidłowa jego ilość w wełnie wynosi 12—30%; jest miękką, daje się łatwo wymywać i wełna czesze się dobrze.

W nieprawidłowych warunkach zwiększa się jego wydzielanie nawet do 60%. Jeśli przytem jest łatwo rozpuszczalny, to wełna daje się dobrze czesać, jeśli zaś trudno rozpuszczalny, wtedy zbija się i zklebia wełnę. Barwa takiej wołny może być pomarańczowa, zielona, a nawet czarna. Przy nieprawidłowskapedm wydzielaniu tłuszczu staje się wełna blada, matowa i krucha.

Łój skórny składa się z tłuszczów i wolnych kwasów tłuszczowych jak kw. *palmity-*

nowy, stearynowy, cerotynowy, waleryanowy, octowy, masłowy, kapronowy, kaprylowy, burztynowy, mlekowy, dalej cholesterolina, kw. moczowy, lipurowy, glikohol, leucyna, tyrocyna, i białka.

Z soli nieorganicznych zawiera: węglan wapnia, chlorek sodu, i wapnia, wapno, magnezję, amoniak, kw. fosforowy, siarczany, i krzemowy.

Mleko jest wydzieliną gruczołów mlekowych gronowych. Przedstawia się jako płyn biały z niebieskawym odcieniem, nie przezroczysty, smaku słabo słodkiego. Oddziałują dwa dwojako (amfoterycznie). Ciężar właściwy mleka krowiego wynosi 1.027—1.035, klaczy 1.036—1.045, osłicy 1.023—1.036, owcy 1.035—1.041, kozy 1.028—1.034, suki 1.033—1.036. Mleko jest zawiesziną kulek tłuszczu, których przypada około 5,500000 w mm. sz. Kulki te gatunkowo lżejsze pod wpływem ku gorze tworząc warstwę śmietanki. Noszą one nazwę ciałek mleka. Naokoło nich tworzy się wskutek molekularnego przyciągania warstewka białka, którą dawniej uważano za błonę.

Mleko zawiera w sobie znaczne ilości białka między którymi główną rolę odgrywa kazeina czyli sernik. Sernik mleka krowiego zawiera C 5.30 H 7.0 N 15.7 S 0.8 P 0.35 O 22.65%. Zbliża się pod względem wielu własności do białkanów, różni się zawartością fosforu i strącalnością zapomocą podpuszczki. Rozpuszczony w wodzie wa-

piennej i zobojętniony ostrożnie kw. fosforowym daje pozorny roztwór, w którym właściwie znajduje się w stanie nader silnego napężnienia. Płyn taki ma barwę białawą i opalizuje. W podobnym stanie znajduje się w mleku. Rozczyny sernika nie krzepną przy zagotowaniu, tylko wytwarzają na powierzchni cieniuchną błonę zwaną kozuszką. Kwasy strącają sernik, który znów rozpuszcza się w ich nadmiarze. Oprócz sernika zawiera mleko małe ilości białka mlekowego (laktalbumin) i galactenia mlekowego (laktoglobulin).

Tłuszcze mleka, przeważnie obojętne z małym tylko dodatkiem lotnych kwasów, składają się z kw. palmitynowego, stearynowego, i oleinowego oraz małych ilości kw. masłowego, kapronowego, kaprylowego, kaprynowego i mirystynowego.

Cukier mlekowy czyli laktoza $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ jest słabo słodki, w wodzie trudniej rozpuszczalny aniżeli inne cukry, z drożdżami ulega fermentacji alkoholowej, pod wpływem zaś bakterij zamienia się w kw. mlekowy.

Składniki nieorganiczne są: woda, chlorki i fosforany potasu i sodu, wapnia, magnezu i żelaza.

Z gazów zawartych w mleku prawie cała ilość przypada na CO_2 , obok którego znajdują się tylko ślady tlenu i azotu.

Stosunek tych składników w mleku jest następujący:

Mleko	Woda	Składniki stałe	Białko	Tłuszcz	Cukier	Sole
Suki	754.4	245.6	99.1	95.7	31.9	7.3
Kocię	816.3	183.7	90.8	33.3	49.1	5.8
Kozy	869.1	130.9	36.9	40.9	44.5	8.6
Owcy	835.0	165.0	57.4	61.4	39.6	6.6
Krowy	874.2	125.8	34.1	36.5	48.1	7.1
Klacz	900.6	99.4	18.9	10.9	66.5	3.1
Osłicy	900.0	100.0	21.0	13.0	63.0	3.0
Świni	823.7	167.3	60.9	64.4	40.4	10.6

Gazy mleka krowiego 10 vol.% CO_2 , 0.6 vol.% N, ślady O.

Siara. Przed porodem i parę dni po nim posiada mleko inne własności, nazywa się Siarą (colostrum). Jestto płyn żółty, oddziałujący alkalicznie lub kwaśno, ciężar właściwy wynosi 1.046—1.080, jest więc wyższy, aniżeli mleka, posiada bowiem więcej składników stałych. Oprócz kulek tłuszczu podobnych jak w mleku, zawiera jeszcze w sobie duże ciałka siary, mieszczące w sobie liczne kulki tłuszczu. Białka i globuliny mlekowej jest więcej, aniżeli w mleku,

wskutek czego krzepnie przy zagotowaniu.

Siara krowy zawiera przeciętnie: wody 740.5, składników stałych 259.5, sernika 46.6, białka globuliny 136.2, tłuszczu 343, cukru 26.6, soli 15.8.

Ilość mleka zależy od bardzo wielu wpływów. W krótki czas po porodzie dochodzi do szczytu, wtedy dobre holenderskie krowy dają 30—35 litrów dziennie. Ilość ta początkowo zmniejsza się, a w końcu 10 miesiąca spada do 1/4—1/5 poprzedniej. Dobra krowa może dać w ciągu 10 miesięcy do 6,000

litrów mleka. Rasa wpływa nie tylko na ilość mleka, lecz i na skład jego chemiczny.

Krowy spoczywające, żywione w oborze, dają więcej mleka, aniżeli wypędzane na paszę. Pochodzi to stąd, że podczas spoczynku o wiele więcej krwi przypływa do gruczołów mlekowych, aniżeli w ruchu, przy którym krew znacznie żywiej krąży w mięśniach. Pożywienie wpływa też nadzwyczaj na ilość i skład mleka.

Pokarmy obfitujące w białko zwiększają ilość mleka, a przede wszystkim części stałych tegoż. Zwiększa się ilość tłuszczów, a w mniejszym stopniu sernika. Tłuszcze obficie w paszy dostarczane zwiększają ilość tłuszczów w mleku, węglowodany zaś bezpośredniego wpływu nie wywierają na skład mleka.

Barwa mleka zależy od zawiesiny tłuszczów, a po części także od roztworu sernika.

Kożuszek tworzy się przez utlenianie sernika na powierzchni przy zagotowywaniu.

Śmietanka powstaje przez podpiływanie lekkich kulek tłuszczu ku powierzchni, po zebraniu jej pozostaje mleko chude. C. wł. śmietanki wynosi 0.95—1.028, chudego mleka 1.032—1.037.

Masło powstaje przez rozbicie warstwy sernika otaczającej kulki tłuszczu, przez co tenże zbija się z sobą w kawałki. Masło stojąc dłuższy czas na powietrzu, zmienia się pod wpływem pewnych grzybków, przy czem wytwarza się ukroleina i wolne lotne kwasy tłuszczowe nadające masłu niemiły zapach i smak.

Masłanka jestto płyn pozostały po odjęciu masła, zawierający białko, cukier, małą ilość tłuszczów i sole mineralne.

Sery wyrabia się przez ścinanie sernika (między innymi podpuszczką). Strącony sernik zabiera ze sobą znaczną ilość tłuszczów. Sery pozostające dłuższy czas przy słabym przystępie powietrza stają się tłuste, rozplývające, mają smak i zapach bardzo ostry. Polega to na wytwarzaniu się peptonów, oraz powolnem utlenianiu sernika na tłuszcz.

Serwatka jestto płyn pozostały po strąceniu sernika.

Kwaśne mleko tworzy się gdy mleko stoi pewien czas w niezbyt niskiej cieple. Sprawa ta zależy częściowo od enzymy zawartej w gruczołach mlekowych, głównie jednak od bakterij mlekowych, pod których wpływem zamienia się cukier na kwas mlekowy.

Kefir i *kumys* jest to napój wytwarzający się przez fermentację alkoholową pod wpływem pewnych grzybków. Białko zmienia się przytem w pepton. Napój taki musujący

przyrządzony z mleka kłaczy nazywa się kumysem, z mleka zaś krowiego kefirem.

Wytwarzanie się składników. Składniki mleka, jak kulki tłuszczu, oraz sernik wytwarzają się w komórkach gruczołów. Sprawa ta jednak nie jest dokładnie zbadaną.

Unerwienie. Wymię krowy, owcy i kozy zaopatruje n. nasieniowy zewnętrzny (*n. spermaticus externus*) odchodzący od części lędźwiowej rdzenia. Oddaje on gałązki do brodawki (strzyka), do naczyń i do gruczołów. Gałązki brodawkowe spowodowują wzwód brodawki. Gałązki naczyniowe mają wielki wpływ na wydzielanie; po przecięciu ich wzmagają się wydzielanie do 20 razy, wskutek zniszczenia napięcia naczyń i większego przypływu krwi. Odrębnych wydzielniczych włókien nie wykazano. Ssa nie lub wydajanie mleka sprawia odruchowo zwiększanie wydzielania. Niektórzy badacze nadają nerwowi nasieniowemu znaczenie nerwu tamującego.

Przemiana materji.

Podwaliny do metod badania przemiany materji za pomocą porównywania pokarmów przyjmowanych z wydaliniami ustroju jak kałem i moczem dał Justus Liebig, wydoskonalenie zaś tychże metod i ugruntowanie nauki o przemianie materji zawdzięczamy Bischoffowi, Pettenkoferowi i Voitowi, badaczom mo-nachijskim.

Skazówką dla przemiany ciał białkowych są związki azotowe wydalone z ustroju z moczem (jeśli się nie uwzględni mleka i wlny). Prawie cały ten azot przypada na mocznik. Znając ilość azotu w pokarmach i oznaczywszy go w kale, dowiadujemy się, ile go ustrój przyswoił. Oznaczywszy zaś ilość jego w moczu, przekonujemy się, ile białka ustrój przerobił. Jeśli ilość azotu wydanego jest mniejsza, aniżeli przyjętego, to ustrój zatrzymał go sobie, czyli przybyło mu białka. Jeśli zaś odwrotnie jest większą, to nie tylko ustrój zużył wszystko białko przyjęte, lecz nadto pewną ilość własnego białka, doznał więc pewnej straty.

Znając ilość azotu wydanego, oblicza się ilość białka według odsetek w jakich się azot w niem znajduje. Przeciętny skład białka przyjęto C=53.6, H=7.0, N=16.0, O=23.0, S=10. Odnosnie do tego trzeba znaleźć ilość azotu pomnożyć przez $\frac{100}{16.0} = 6.25$ aby otrzymać odpowiednią ilość białka.

Siarka białek utlenia się w ustroju na kwas siarkawy, który się w moczu odnaj-

duje. Jest to ważna okoliczność, szczególnie jeśli się chce badać zachowanie ciał azotowych nie należących do białek, bowiem w kwasie siarkawym mamy kontrolę o ile azot w moczu należy do białka, albo do innych ciał azotowych.

Węgiel opuszcza ustroj prawie wyłącznie jako CO_2 przez płuca i skórę. Pomnożywszy ilość CO_2 przez 0.273 otrzymuje się ilość spalonego węgla. Jeśli się obliczy ilość jego w pokarmach, kale i moczu oraz powietrzu wydychanem dowiaduje się czy go ubyło czy przybyło. Można też oznaczyć skąd pochodzi węgiel, jeżeli się obliczy ilość zużytego białka, w której znamy zawartość węgla. Odjawszy od ilości węgla w wydalinach ustroju powyższą ilość, dowiadujemy się ile go pochodzi z ciał bezazotowych, a mianowicie z tłuszczów, ponieważ węglowodanów zawiera ustroj zwierzęcy bardzo nieznaczne ilości. Ponieważ tłuszcz zwierząt posiada przeciętnie 76.5% węgla, przeto pomnożywszy ilość znalezionej węgla przez $\frac{100}{76.5} = 1.3$ otrzymujemy ilość spalonego tłuszczu.

Wodór spala się w ustroju na wodę.

Przeróbkę soli mineralnych łatwo obliczyć znając ich ilość w przyjętych pokarmach, oraz w kale i moczu. Równowaga w ustroju następuje wtedy, gdy wydatek powyższych składników odpowiada przychodowi.

Głodzenie. U zwierząt głodzonych odbywa się przemiana materii oczywiście kosztem ciała, a zwierzę traci znacznie na wadze i to najwięcej z początku, potem już znacznie mniej. Zwierzęta ciopłokrwiste giną o wiele wcześniej podczas głodzenia aniżeli zimnokrwiste, przyczem tracą około 40% ciężaru ciała.

Najwięcej traci ustroj tłuszczu, bo prawie całą ilość, następnie mięśni, najmniej zaś cierpi układ nerwowy.

Ilość wydzielanego mocznika, a więc zużytego białka, największa jest w pierwszym dniu głodzenia, a zależy ona od ilości białka zawartego w pokarmach przyjętych dzień przed rozpoczęciem głodzenia.

Rozróżnia się dwójakiego rodzaju białko w ustroju t. j. *tkaninowe* i *zapasowe* czyli *krążące*. Białkiem zapasowym nazywa się to, które dostaje się z krwią do tkanin i tam zostaje złożone, jednak jeszcze nie zorganizowane. Ilość tego białka przy dobrem żywieniu wynosi 5% białka tkaninowego, podczas gdy w głodzeniu spada do 1%. Z tego białka zużywa się 70—80% w 24 godzin i odnajduje w połączeniach azotowych moczu, z białka zaś tkaninowego 0.8%. Zwie-

rzęta trawożerne mają mniej białka zapasowego i mniej też tracą białka tkaninowego. Ilość tego białka u wołu głodzonego wynosi 1.27 kgr. a powinno go być dwa razy tyle odnośnie do badań nad zwierzętami mięsożernymi.

Kombinacje pokarmów. Jeśli się przy głodzeniu podaje powno ilości tłuszczu, to zaoszczędza on białko, ustroj mniej go wtedy traci. Picie znacznych ilości wody wzmacnia rozpad białka nawet do 25%.

Przy podawaniu mięsa, a więc kombinacji białka, wody i soli, białko zjedzone zostaje rozszczerpione od razu w ustroju. Na rozkład białka jednak wpływa nie tylko ilość doprowadzanego białka, lecz stosunek tegoż do poprzednich pokarmów. I tak, jeśli ilość białka w pokarmach przyjmowanych poprzednio była większa aniżeli w czasie doświadczenia, to ta ostatnia nie wystarczała dla zachowania równowagi i ustroj utracił część białka tkaninowego. Przeciwnie zaś, jeśli ta ilość była przedtem mniejsza, a zwierzę potem dostawało więcej białka, to nawet nagromadzało się w ustroju mimo że była mniejsza, aniżeli podawana w poprzednim wypadku zwierzęciu, przedtem dobrze karmionemu. Po pewnym czasie następuje wyrównanie, t. j. zwierzę tyle traci ile przyjmuje.

Nagromadzanie białek u zwierząt trawożernych podlega innym prawom, aniżeli u mięsożernych, mianowicie co do okresu, w którym następuje wyrównanie przychodu i rozpadu białka. Woły wypasane przybierają na wadze wskutek przyrostu mięsa długo w czasie podawania jednostajnej paszy, a nawet często w późniejszych okresach wypasania więcej aniżeli w pierwszych.

Karmienie zwierzęcia mięsem wraz z tłuszczem zmniejsza w pewnym stopniu rozpad białka, jednak w niezbyt wysokim stopniu bo 7—15% w wyjątkowych warunkach. To samo odnosi się co do węglowodanów wobec zwierząt trawożernych; zaoszczędzają one 9—15% białka.

Białko niezbędne jest do życia. Przy pokarmach złożonych z tłuszczu, węglowodanów, soli i wody nie można zwierzęcia zachować przy życiu, mimo bardzo obfitogo podawania tych składników.

Pokarm mieszany, złożony z białka, tłuszczu węglowodanów i wody nie jest dostateczny do zachowania życia *bez soli mineralnych*. Zwierzę ginie przy takim pokarmie nie o wiele później aniżeli głodzone, a to prawdopodobnie z następnego powodu: podczas rozpadu białka powstaje kwas siarkawy, który w prawidłowych warunkach łączy się z zasadami nieorganicznymi. Skoro

zaś tych nie dowodzi się z pokarmem, wtedy działa na zasady wchodzące w skład tkanin, wyciąga je z nich i sprowadza zniszczenie tkanin. Dodatek soli do pokarmów zwiększa przeróbkę białka o 4—5%. Zwierzęta trawożerne potrzebują o wiele więcej soli aniżeli mięsożerne, którym wystarcza ta ilość, jaką zawierają pokarmy w swym składzie.

Zadanie pokarmów. Pokarmy zastępują zużyte części ustroju t. j. wytwarzają nowe tkanki oraz są źródłem energii napięcia (potencjalnej), która wśród danych warunków zmienia się w energię ruchu (kinetyczną) jak np. pracę mięśniową, ciepło i elektryczność.

Tkaniny zawierają w swym składzie *białko*, związek azotowy którego nic innego zastąpić nie zdoła jak tylko białko przyjęte z pokarmami.

Tłuszcz zostaje złożony w ustroju z pokarmów zawierających go, prócz tego wytwarza się on z białka i węglowodanów.

Ciepło wytwarza się przy spalaniu związków organicznych przez tlen zaczerpnięty przy oddychaniu. Związkami tymi są przede wszystkim węglowodany i tłuszcze, a w dalszym rzędzie białko.

Praca mięśniowa ma swe źródło przede wszystkim w węglowodanach, a nie w białku, jak dawniej mniemano. Z węglowodanów zużywa się przy niej przede wszystkim *glikogen* czyli skrobia zwierzęca $C_6H_{10}O_5$. Jest to ciało nader podobne do skrobi, w wodzie rozpuszczalne, zmieniające się pod wpływem rozcieńczonych kwasów i enzymów diastatycznych w cukier. Ciało to znajduje się w większych ilościach w wątrobie, a następnie i w innych narządach, przede wszystkim w mięśniach. Podczas pracy mięśni znika on z nich w zupełności. Dopiero skoro się wyczerpią węglowodany, może służyć tłuszcz i białko jako źródło pracy mięśniowej.

Ciepło zwierzęce.

Zwierzęta ssące posiadają wyższą ciepłotę aniżeli ich otoczenie i ciepłota ta waha się w szczupłych granicach. Przy oziębianiu lub ogrzewaniu można ją tylko bardzo niewiele zmienić. Należą więc do zwierząt o *stałej ciepłocie*, co jest właściwszą nazwą, aniżeli zwierząt ciepłokrwistych. Zwierzęta nazywane zazwyczaj zimnokrwistymi, jak żaby, zastosowują swą ciepłotę w szerokich granicach do otoczenia, są więc zwierzętami o *zmiennej ciepłocie*.

Źródła ciepła. Chemiczne procesy są obfitym źródłem ciepła. Przy utlenianiu zwią-

ków organicznych wywiązuje się znaczna ilość ciepła, które się oblicza w jednostkach t. j. kaloryach. W fizjologii oznacza się ilość tę w t. zw. *mikrokaloryach* t. j. ilość ciepła, która 1 gram wody ogrzewa o $1^{\circ}C$. Przy spalaniu jednego grama suchej substancji składników pokarmów znaleziono następujące ilości ciepła:

Sernik	5,855
Włókniak	5,772
Pepton	4,876
Krew wołu	5,900
Mięso wołu	5,724
Legumina	5,573
Kwas palmitynowy	8,883
Tłuszcz oleinowy	8,958
Stearynowy	9,036
Wołowy	9,686
Gliceryna	4,179
Skrobia	4,479
Cukier gronowy	3,939
Mlekowy	4,162
Trzciny	4,173
Żółtko	4,479
Mleko krowie	5,733
Kartofle	4,734
Ryż	4,806
Groch	4,889
Tatarka	4,288
Kukurydza	5,188
Mocznik	2,537
Związki wyciągowe mięśni	4,400
Kwas octowy	3,318
Masłowy	5,647

Ponieważ białko nie spala się całkowicie w ustroju, a tylko do mocznika, którego się wytwarza $\frac{1}{2}$ część, przeto ciepło spalania jednego grama białka w ciele wynosi 5,100 mikrokaloryj.

100 gr. białka daje taką samą ilość ciepła jak 52 tłuszczu, 1,114 gr. Skrobi 129 gr. cukru gronowego, 100 gr. białka roślinnego = 55 tłuszczu, 121 skrobi i 137 cukru gronowego.

Po za sprawami chemicznymi dostarcza też ciepła przemiana żywej siły w ustroju. Przy pracy mięśniowej znaczna część tej siły zmienia się w ciepło.

Ciepłota. Ciepłota zwierząt wynosi u konia i osła $37.5-38.0^{\circ}C$, wołu $38.0-38.5$, $39.5-40.0$, psa i kota $38.5-39.0$, królika $39.5-40.0$. Ciepłota nie jest równomierna w całym ciele. Skóra jest najzimniejsza, im więcej zaś w głąb ciała się zapuszcza, tem większa jest ciepłota. Krew też nie posiada wszędzie jednostajnej ciepłoty, jest ona zimniejszą w sercu lewem aniżeli w prawym, co niektórzy przypisują oziębianiu

jej w płucach przy wdychiwaniu chłodniejszego powietrza. Najgorętsza krew jest w żyłach wątrobowych.

Ilość ciepła wytwarzana przez zwierzęta. Desprez oznaczał ilość ciepła wydawaną przez psa w 1 godzinie na 4610 jednostek, w 24 godz. 393,000. Senator oznaczał to ciepło u psa ważącego 6330 gr. Wynosiło ono 15,370 kaloryj, przyczem pies wydał 3.67 gr. CO_2 .

Regulacja ciepła. Urządzenia regulujące w ustroju sprawiają, że mimo zmian w ciepłocie otoczenia, posiadają zwierzęta jednostajną ciepłotę. W zimnem otoczeniu wzrasta z początku ciepłota wskutek wzmożenia wytwarzania ciepła. Zwierzę w czasie zimna czuje większą potrzebę pożywienia i to takiego, które przede wszystkim wytwarza ciepło, a więc tłuszczów i węglowodanów. W zimie włos czyli futro zwierząt staje się gęstsze, a więc trudniej przewodzi ciepło. Pod działaniem zimna zwężają się naczynia krwionośne skóry, parowanie na jej powierzchni zmniejsza się, przyczem ciepła krew nie przyływa w tak znacznych ilościach ku powierzchni, a co za tem idzie, nie oziębia się. Serce bije znacznie wolniej, liczba oddechów też się zmniejsza, wskutek czego oziębianie przez płuca nie jest tak znaczne.

Przeciwnie rzecz się ma w podwyższonej ciepłocie. Naczynia skórne rozszerzają się, krew dopływa do nich nader żywo i stykając się z chłodniejszym otoczeniem oziębia się. Przyczem pot wydobywa się kroplami i parując oziębia skórę. Serce bije znacznie gwałtowniej, oddech przyspiesza się, co znów wzmacnia oziębianie się krwi w płucach.

Wszystkie zmiany polegają na zadrażnieniu układu nerwowego zimnem lub ciepłem.

Mięśnie.

Ogólne własności mięśni.

Pod względem budowy rozróżniamy mięśnie *prążkowane*, *gładkie* i *mięsień sercowy*. Mięśnie prążkowane podlegają woli, stąd też nazywają się *dowolnymi*, gładkie zaś są od niej niezależne. Pierwsze z nich przyczepiają się do kości i służą do ruchów członków, drugie zaś znajdują się przeważnie w narządach wewnętrznych, jak w przewodzie pokarmowym, układzie moczopłciowym, naczyniach i t. d.

Oddziaływanie. Mięśnie w spoczynku oddziaływają albo obojętnie, albo słabo alkalicznie.

Skład chemiczny. Z żywych mięśni np. za-

by można otrzymać płyn łatwo krzepnący, zwany *osoczem* mięsnem (*plasma*). Osoczo oddziaływa alkalicznie, skrzep zaś wytworzony kwaśno. Ciało krzepnące należy do białek, nazywa się *myozyną*. Ilość jej wynosi 30—110 pro mille. Oprócz myozyny znaleziono też w mięśniach inne białka jak: *myskulinę*, *myoglobulinę* i *myoalbuminę*. Mięśnie zawierają znaczną ilość *związków wyciągowych krystalicznych* zawierających azot, jak: *kreatyna*, *ksantyna*, *hipokksantyna*, *guanina*, *karnina*, *kwas moczowy* i *mocznik*, oraz *beza-zotowych*, jak *inozyt*, *glikogen* i *kwas mlekowy*.

Inozyt $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ zaliczany był dawniej do węglowodanów, obecnie wiemy, że należy do związków aromatycznych (hydroksybenzol). Znajduje się w fasoli. Nie okazuje żadnego oddziaływania cukrów.

Z kwasów mlekowych $C_3H_6O_3$ znajduje się w mięśniach kwas powstający przy *fermentacji* cukru mlekowego, a przede wszystkim kwas *paramlekowy* czyli *mięśno-mlekowy*. Oprócz tych związków znajdują się *tłuszcze* i pewien swoisty *barwik* mało zbadany, oraz sole *nieorganiczne*, jak *chlorki*, *fosforany* i *siarczany potasu*, *sodu*, *wapnia*, *magnu* i *żelaza*.

Z gazów znajduje się CO_2 , N i ślady O . Ilość tych składników jest nader zmienna, jak wykazują następujące liczby:

Skład mięśni zwierząt ssących.

w 1000 częściach.

Składniki stałe	217—255
Woda	745—783
Składniki organiczne . .	208—245
„ nieorganiczne	9—10
Myozyna	35—106
Składniki osłonki	78—161
Białkany alkaliów	29—30
Kreatyna	2
Związki ksantynowe . . .	0.4—0.7
Kwas inozynowy	0.1
Tauryna (u konia). . . .	0.7
Inozyt	0.03
Glikogen	4—5
Kwas mlekowy	0.4—0.7
„ fosforny	3.4—4.8
Potas	3.0—4.0
Soda	0.4
Wapno	0.2
Magnezya	0.4
Chlorek sodu	0.04—0.1
Tlenek żelaza	0.03—0.1

Przemiana materji w mięśniach. W protoplazmie żywych mięśni zachodzi przemiana

na materji; mięśnie zużywają tlen i wydają dwutlenek węgla.

Pobudliwość. Mięśnie posiadają zdolność oddziaływania na pewne wpływy skurczem polegającym na skróceniu się i zgrubieniu mięśnia. Warunki sprawiające ten skurcz nazywają się *podnieceniami* czyli bodźcami. Podnieceni są 1) *prawidłowe* t. j. takie, które dochodzą za pośrednictwem układu nerwowego w żywym ustroju, jak przy ruchach dowolnych, odruchach i t. d., 2) *chemiczne* jak kwasy, sole, 3) *termiczne* np. nagłe podwyższenie temperatury, 4) *mechaniczne* np. uszkodzenie, przecięcie mięśnia, 5) *elektryczne*, do których należy drażnienie prądem stałym lub indukcyjnym. Te ostatnie podnieceni są najdogodniejsze, nie niszczą bowiem mięśnia i dadzą się najłatwiej stosować.

Skurcz mięśni. Skoro się przepuszcza przez mięsień jednorazowe uderzenie prądu indukcyjnego, można zauważyć nader szybkie drgnienie mięśnia czyli *skurcz pojedynczy*. Skurcz ten nie występuje jednocześnie z podnieceniem, lecz nieco później. Rozpoczyna się on mianowicie w 0.004—0.01 sek. po zadziałaniu prądu. Jest to *czas utajonego podrażnienia*. Do szczytu skurczu dochodzi mięsień w 0.03—0.04 sek. Czas ten nazywa się okresem *narastania energii*, poczem następuje *okres opadania energii* i trwa nieco dłużej aniżeli poprzedni.

Siła skurczu t. j. wielkość skrócenia się mięśnia zależy do pewnego stopnia od siły podnieceni. Skoro się prąd indukcyjny wzmacnia, wzmacnia się także i ta wielkość, do pewnej jednak granicy, po której utrzymuje się w równej mierze, mimo że podniecie wzrasta.

Gdy uderzenia prądu indukcyjnego następują po sobie w małych przestankach czasu, wtedy mięsień nie ma się czasu rozkurczyć i powstaje skurcz dłużej trwający, t. j. mięsień utrzymuje się na szczycie skurczu. Jest to *skurcz tetanowy* czyli *tetaniczny*. Aby wywołać taki skurcz w mięśniach zabija potrzebą przynajmniej 10 uderzeń prądu indukcyjnego w sek., u królika 10—30, u ptaków powyżej 70, u owadów zaś około 340.

Praca mięśnia. Mięsień kurcząc się może wykonać pewną pracę t. j. podnieść ciężar jakiś do pewnej wysokości. Za jednostkę pracy mechanicznej przyjmuje się 1 gram podniesiony do wysokości 1 milimetra, czyli 1 grammilimeter.

Największą pracę mechaniczną wykonuje mięsień gdy podnosi średnie ciężary do średniej wysokości. Przy znacznie większych ciężarach wysokość podniesienia jest bardzo mała, a co zatem idzie, i praca mechaniczna

mniej. Mięsień wykonuje tym większą pracę mechaniczną, im jest dłuższy i grubszy.

Zmiany w mięśniach czynnych. Podczas skurczu mięśnia zachodzą w nim oprócz zmian kształtu, zmiany w *przemieszczaniu materji i ciepła*.

Ilość glikogenu w mięśniach czynnych zmniejsza się znacznie, a nawet znika całkowicie. Ilość zużywanego tlenu i wydalonego dwutlenku węgla zwiększa się. Krew żylna odpływająca z mięśni czynnych zawiera o 5% tlenu mniej, a natomiast do 50% dwutlenku węgla więcej. Pomnażają się związki azotowe wyciągowe, kwas mlekowy i fosforowy, mięsień czynny oddziałuje wskutek tego kwaśno. Na podstawie spraw chemicznych chciano tłumaczyć powstawanie skurczu mięśnia. Hermann twierdzi, że mięsień zawiera hypotetyczny związek azotowy, ciało inogeniczne, które rozpada się podczas podrażniania mięśni na dwutlenek węgla i kwas mlekowy, oraz myozynę; ta ostatnia krzepnie przy kwaśnem oddziaływaniu. Krew odprowadza kwas mlekowy i dwutlenek węgla a doprowadza składniki bezazotowe i tlen, które napowrót zmieniają myozynę w związek inogeniczny i znoszą w ten sposób skurcz. Przypuszczenie to jednak nie tłumaczy zupełnie rozkurczu mięśni wyciętych, w których krew nie krąży.

Podczas skurczu mięśnia tak pojedynczego, jak tetanowego wytwarza się ciepło, którego źródło leży w zmianach chemicznych w protoplazmie mięśni.

Znużenie mięśni. Mięsień drażniony czas dłuższy odpowiada coraz to słabszym skurczom, w końcu zaś przestaje się zupełnie kurczyć. Nazywa się ten stan znużeniem mięśnia. Przyczyny znużenia się mięśni dotychczas ściśle nie określono. Skoro się przestaje mięsień drażnić, to po pewnym czasie wypoczynku znów się kurczy przy podniecaniu.

Śmierć mięśni. Mięśnie są pobudliwe poewien czas jeszcze po śmierci zwierzęcia. Mięśnie zimnokrwistych jak żaby, żółwia i t. d. kurczą się w długi czas po wycięciu z ustroju, bo wśród odpowiednich warunków kilka i kilkanaście dni. Po dłuższym czasie dopiero przestają się kurczyć przy podniecaniu, czyli obumierają.

Tętec pośmiertny. Mięśnie popadają po śmierci w *stępienie trupie* czyli *tętec pośmiertny*, wskutek czego zwierzę staje się sztywne, członków nie można zgiąć ani wyprostować. Mięśnie takie oddziałują silnie kwaśno, zawierają dużo dwutlenku węgla, kwasu mlekowego i myozyny, której krze-

pnienie sprawia właśnie tężec. W pewien czas po śmierci tężec ustępuje wskutek rozkładu rozpoczynającego się w ciele, przyczem oddziaływanie mięśni zmienia się na alkaliczne.

Mięśnie gładkie. Mięśnie gładkie posiadają podobne własności jak prążkowane. Kurczą się przy podniecaniu jednak znacznie powolniej aniżeli prążkowane. Okres utajonego podrażnienia trwa w mięśniach gładkich 0.4 — 0.8 sek., a czas od początku skurczu do końca rozkurczu 1—3 min.

Szczegółowe działanie mięśni, czyli nauka o ruchu.

Pewne ruchy uwzględnione były poprzednio jak ruchy warg, policzków, mięśni służących do żucia, języka, oddechowe t. j. klatki piersiowej i t. d. To samo tyczy się mięśni gładkich, których działanie objaśniało ruchy zachodzące w przewodzie pokarmowym i narządzie moczowym. Pozostaje nauka o poruszaniu się zwierząt i wydawaniu głosu.

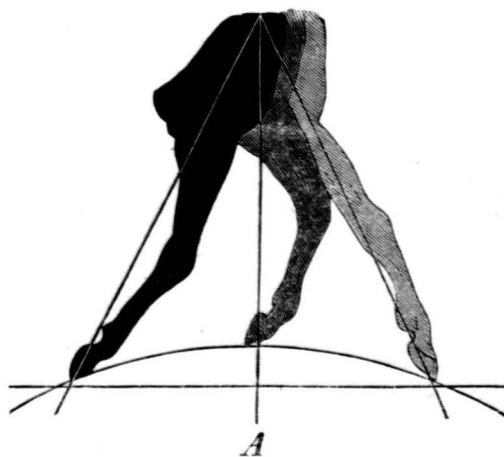
Poruszanie się zwierząt. Urządzenie, pozwalające zwierzęciu poruszać się z miejsca na miejsce, składa się z kości, stawów i mięśni. W miejscu zetknięcia kości ze sobą, zaopatrzone są one chrząstkami stawowymi o gładkich powierzchniach, ślizgających się na sobie podczas ruchu. Miejsca te zamknięte są szczelnie torebką stawową, odchodzącą od zewnętrznych granic chrząstek, zawierającą wewnątrz gęsty mazisty płyn, czyli smarowidło stawowe. Na zewnątrz torebki znajdują się liczne więzadła, dopomagające do utrwalenia stawu i utrzymania płaszczyzn stawowych chrząstek w zetknięciu. Ucisk powietrza atmosferycznego wystarcza do sprawienia, że kości w stawie nie rozchodzą się, a w jamie stawowej nie może powstać próżnia.

Ruchy członków określają ich powierzchnie stawowe. Istnieją stawy z ruchami obrotowymi około jednej osi czyli charniery, pozwalają one zginania i wyprostowywania członków, dalej stawy o dwóch osiach umożliwiające prócz tych ruchów odwodzenie i przywodzenie członków, następnie spiralne jak kolanowy i skokowy, oraz stawy obrotowe, poruszające się około jednego stałego punktu. Prócz tego istnieją stawy o bardzo ograniczonych ruchach i spojenia kości między sobą, które są do pewnego stopnia podatne.

Mięśnie służące do poruszania się zwierząt przyczepiają się przeważnie do kości długich i działają na nie jak na dźwignie.

Pewne mięśnie jak np. dwugłowy lub deltowy przyczepiają się po tej samej stronie punktu obrotu czyli podparcia gdzie leży punkt obciążenia dźwigni, jest to więc urządzenie odpowiadające dźwigni jednoramienną. Punkt przyczepienia mięśni leży zazwyczaj blisko punktu obrotu co wprowadza

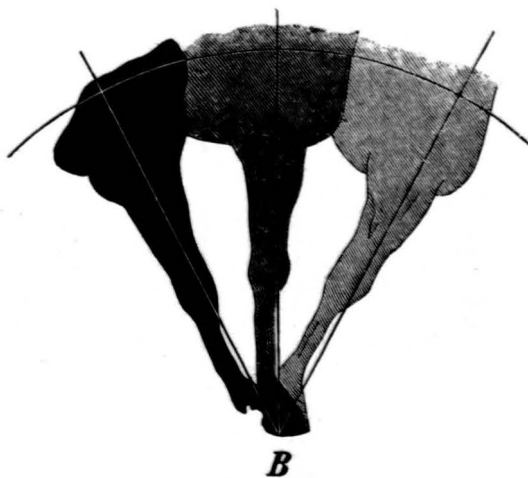
Fig. 10 A.



Ruch wahadłowy podniesionej kończyny.

spowodowywać większy wydatek sił, lecz pozwala nader szybkich ruchów ramienia dźwigni. Inne mięśnie przyczepiają się po przeciwnej stronie punktu oparcia aniżeli

Fig. 10 B.

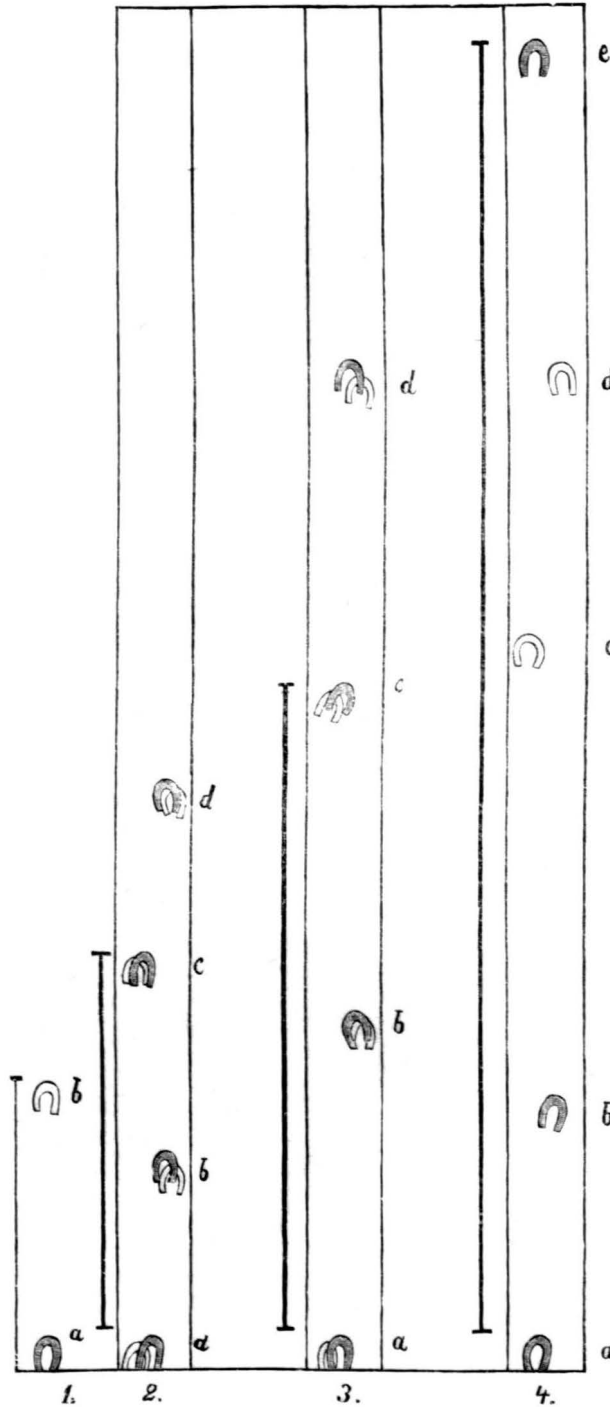


Ruch wahadłowy kończyny opartej o ziemię.

działa punkt obciążenia, tworzą więc dźwignię dwuramienną. Do takich należy np. mięsień łydkowy. Są wreszcie mięśnie,

które się nie przyczepiają do najbliższego członka, lecz przeskakują kilka stawów, jak np. mięśnie poruszające palcami.

Fig. 11.



Podkowy jasne należą do przednich nóg, ciemne do tylnych. Linijki po lewej stronie oznaczają długość kroku. *ab* odległość kończy przednich i tylnych podczas stania, 2 *abcd* ślady podków podczas stępu, 3 *abcd* klusa, 4 *abcd* cwału, *a* tylna lewa noga, *b* tylna prawa, *c* przednia lewa, *d* przednia prawa.

Zazwyczaj działa wspólnie kilka mięśni naraz jak np. mięśnie fłoczni brzusznej lub oddechowe. Mięśnie te zowią się *synergicznymi*. Mięśnie mające wprost przeciwne działanie aniżeli inne, jak zginacze i wyprostowacze, wdechowe i wydechowe nazywają się *antagonistycznymi*.

Stanie. Stanie polega na ustawieniu ciała w równowadze za pomocą podparcia czterema kończynami. Kości członków tworzą wtedy między sobą pewne kąty.

Poruszanie się zwierząt z miejsca na miejsce odbywa się przez naprzemienne zwiększanie i zmniejszanie kątów między kośćmi członków, czyli zginanie i wyprostowywanie ich, przyczem główną rolę odgrywają tylne kończyny, przednie zaś służą przeważnie do podpierania ciała.

Step. Podczas stępu czyli powolnego chodu podnosi koń nogi naprzemian na 4 tempa, w ten sposób: prawa przednia, lewa tylna, lewa przednia, prawa tylna. Nogi wykonywują przytem ruchy wahadłowe t. j. jeśli noga podniesiona jest od ziemi, to główny punkt przyczepienia w stawie biodrowym jest stały, dolny zaś koniec t. j. kopyto zakreśla łuk, lub kiedy dolny spoczywa na ziemi, wtedy górny łuk ten zaznacza.

Kłus. Kłus jest przyspieszonym stępem odbywającym się na dwa tempa, dla tego słychać tylko dwa uderzenia kopyt; podnoszenie i opuszczanie nóg odbywa się podobnie jak w stępie t. j. razem przednia jednej strony z tylną przeciwnej. Ciało buja między obu tempami w powietrzu.

Cwał. Cwał czyli galop jest szybkim skaczącym biegiem, podczas którego oś długości ciała jest skośnie położona do osi kierunku biegu i tworzy z nią kąt ostry. Ciało buja podczas cwału poziomo, poczem najpierw opada i dotyka ziemi tylna noga np. lewa, potem równocześnie przednia lewa i tylna prawa. Przednia prawa jest jeszcze naprzd wyciągnięta. Skoro tylna lewa noga znów się podniosła, wtedy opada przednia prawa na ziemię.

Prawa tylna i lewa przednia są wyprostowane, w końcu i one podnoszą się od ziemi. Ciało wykonywa skok naprzód i ku dołowi, wskutek tego ma ukośny kierunek, dopóki przednia prawa noga nie dotknie ziemi i nie odrzuci silnie ciała nadając mu znów poziome położenie. Podczas wyciągniętego cwału (*carrière*) nie dotyka ziemi prawa noga przednia równocześnie z lewą tylną, lecz przednia nieco później.

Głos. Głos wydają zwierzęta zapomocą krtani, która jest zbudowana tak, jak piszczalki języczkowe. Rurę powietrzną piszczalki stanowi tchawica, nóżkę krtani, w której umieszczony jest błoniasty języczek t. j. wiązadła głosowe, zbiornikiem zaś głosowym jest połyk i jama ustna. Powietrze wdmuchują do tej piszczalki płuca odgrywające rolę mieszkaka.

Krtani utworzona jest z chrząstki pierścieniowej, tarczycowej i nalewkowych, ruchomych, które zapomocą mięśni mogą napiąć i zwalniać wiązadła głosowe odchodzące od chrząstki tarczycowej i przyczepiające się do nalewkowych. Mięśnie zaopatruje nerw krtaniowy górny (*n. recurrens vagi*).

Wiązadła głosowe są wiotkie przy zwykłym oddychaniu. Napinają się dopiero przy wydawaniu głosu, podczas czego zbliżają się do siebie i pozostawiają tylko wąską szparę t. zw. *szparę głosową*. Powietrze przeciskając się przez nią wprawia wiązadła w drganie, które się udziela powietrzu w zbiorniku t. j. w jamie ustnej lub paszczy. Wysokość tonu zależy od napięcia i od długości wiązadeł głosowych, tudzież od siły z jaką powietrze zostaje wdmuchiwane: szerokość szpary głosowej nie wpływa na wysokość tonu.

Rżenie konia powstaje przy wydechu, składa się z krótkich, coraz to niższych tonów. **Ryczenie** bydląt rogatego nie posiada modulacji, zarówno jak boczenie owiec i kóz. **Swinia chrząka** i **kwiczy**, tony posiadają tutaj pewne cieniowanie. Najzdolniejszy do modulacji jest głos psa, może on być *szelekaniem*, *wyciem*, *warczeniem*, *skomleniem* i t. d.

Fizjologia układu nerwowego.

Układ nerwowy dzieli się na *środkowy* i *obwodowy*. Do *środkowego* należy *mózgowie* t. j. *mózg* i *mózdzek*, następnie *różne przedłużony* i *pacierzowy*. W skład obwodowego wchodzi *nerwy* wraz z *zakończeniami*.

Fizjologia nerwów.

Skład. Nerwy składają się z *ciał białek*, jak *albuminy* i *głeczenia*, dalej *protagonu* cia-

ła zawierającego fosfor, rozkładającego się na *cerebrynę*, *z tłuszczów*, *lecytyny*, *ksantyny*, *kreatyny*, *mocznika*, *kwasu moczowego*, *cholesterolu*, *inozytu*, *kwasu mlekowego* i *solii nieorganicznych*.

Pobudliwość. Nerwy są pobudliwe podobnie jak mięśnie t. j. popadają w stan czynny pod wpływem podnieć. Stan ten objawia się skurczem mięśnia, wydzielaniem gruczołu, bólem i t. d. zależnie od tego jaki nerw drażnimy. Podnieć są takie same jak dla mięśnia, t. j. 1) fizjologiczne, wychodzące z układu środkowego, 2) chemiczne, 3) termiczne, 4) mechaniczne, 5) elektryczne.

Przewodnictwo. Zdolność przewodzenia podnieć nazywa się *przewodnictwem*. Nerwy przewodzą podnieć w obu kierunkach, nie przechodzi ona jednak nigdy z jednego włókna na drugie sąsiednie, lecz tylko wzdluż się posuwa. Chyżość tego przewodzenia wynosi w nerwach ruchowych około 27 metr. w sekundzie.

Szczegółowa fizjologia nerwów. Jakkolwiek nerw posiada zdolność przewodzenia podnieć w obu kierunkach, to jednak w prawidłowych warunkach przeprowadza ją tylko w jednym, t. j. albo od narządów środkowych do obwodowych np. gruczołów mięśni i t. d., albo odwrotnie od narządów obwodowych t. j. zakończeń czuciowych do narządów środkowych. Według tego dzieli się więc na *odśrodkowe* i *dośrodkowe*.

Nerwy odśrodkowe są *ruchowe* t. j. takie, które się kończą w mięśniach, *wydzielnicze* kończące się w gruczołach i *sprawiające* wydzielanie np. *nerw twarzowy* dla ślinianek; *troficzne* mające wpływ na odżywianie narządów i *naczyniowe* t. j. zwężające lub rozszerzające naczynia.

Nerwy dośrodkowe są *czuciowe* i *zmysłowe*. Pod względem anatomicznym rozróżniamy *nerwy mózgowe*, *rdzeniowe* i *współczulne*.

Nerwy mózgowe są:

I. **Nerw węchowy** jest nerwem zmysłowym przewodzącym podnieć węchowe.

II. **Nerw wzrokowy** również dośrodkowy przeprowadza podnieć wzrokowe.

III. **Nerw okoruchowy** jest nerwem odśrodkowym. Zawiera w sobie włókna ruchowe dla wszystkich mięśni ocznych z wyjątkiem prostego zewnętrznego i skośnego dolnego, włókna dla mięśnia zwężającego źrenice i mięśnia akomodacyjnego oka.

IV. **Nerw błoskowy** ruchowy zaopatruje mięsień skórny dolny.

V. **Nerw trójdzielny** jest mieszanym, zawiera włókna tak czuciowe, jak ruchowe i wydzielnicze. Pierwsza gałąź posiada włókna czuciowe górnej części twarzy, opon móz-

gowych, spojówki i rogówki, nadto wydzielniczo dla gruczołu łzowego i troficzne rogówki; druga gałąź zawiera również włókna czuciowe opon mózgowych środkowego pasa twarzy i szczęki górnej, włókna troficzne i naczyniowe; trzecia gałąź zaopatruje we włókna czuciowe dolną część twarzy, dolną szczękę, język, jak nerw językowy, który jest zarazem czuciowym i smakowym, oraz rozszerzającym naczynia. Gałązki ruchowe dochodzą do mięśni zucia.

VI. *Nerw odwodzący oka* jest ruchowy, zaopatruje mięsień prosty zewnętrzny.

VII. *Nerw twarzowy* jest ośrodkowy, zawiera gałązki ruchowe mięśni twarzy, nosa, warg, włókna wydzielnicze i troficzne (struna bębniowa).

VIII. *Nerw słuchowy* jest dośrodkowy, przewodzi wrażenia dźwiękowe.

IX. *Nerw języko-polykowy* jest dośrodkowy, zawiera włókna czuciowe i smakowe języka i polyku.

X. *Nerw błędny* zawiera włókna dośrodkowe i ośrodkowe. Najgłówniejsze były wymienione poprzednio jak np. dochodzące do przewodu pokarmowego, płuc i serca.

XI. *Nerw dodatkowy Wilisiusza* przebiega razem z nerwem błędnym, który posiada od niego większość włókien ruchowych.

XII. *Nerw podjęzykowy* jest ośrodkowy a mianowicie ruchowy języka oraz zwężający naczynia tegoż.

Nerwy rdzeniowe.

Nerwy rdzeniowe odchodzą od rdzenia dwoma korzonkami, przednim i tylnym a następnie łączą się w zwojach rdzeniowych. Karol Bell w Anglii, a równocześnie prawie Magendie we Francji odkryli, że korzenie przednie są wyłącznie ruchowe, tylne zaś czuciowe.

Korzenie przednie dostarczają włókien ruchowych dla mięśni korpusu i kończyn, dla pewnej części mięśni gładkich jak pęcherza, macicy, dla naczyń, następnie nerwów wydzielniczych (potowych) i troficznych, a więc samych ośrodkowych.

Korzenie tylne dostarczają nerwów czuciowych dla skóry z wyjątkiem głowy i narządów wewnętrznych.

Nerw współczulny.

Nerw współczulny otrzymuje wiele włókien od rdzenia jako t. zw. gałęzie łączące (*rami committantes*); część też jego działania tymże przypisać należy.

Część szyjna nerwu współczulnego zawiera gałązki rozszerzające zrenice, naczyniowe t. j. zwężające naczynia ucha i twarzy, wydzielnicze ślinianek.

Część piersiowa i brzuszna zawiera włókna przyspieszające serca, naczyniowe, wydzielnicze potu, ruchowe śledziony, jelit, moczowodów i macicy.

Fizjologia układu środkowego.

Fizjologia rdzenia pacierzowego i przedłużonego.

Drogi w rdzeniu. W rdzeniu, znajdują się drogi, które przechodzą podniecia od mózgu do nerwów lub też odwrotnie. *Drogi ośrodkowe* t. j. ruchowe, wydzielnicze i naczyniowe znajdują się w sznurach przednich i bocznych oraz w rogach przednich, podczas gdy czuciowe przebiegają w tylnych sznurach i w tylnych rogach rdzenia.

Odruchy. Rdzeń jest głównym narządem pośredniczącym w odruchach. *Odruchami* lub *czynnościami zwrotnymi* nazywają się te czynności, gdzie podniecia zadrażniająca nerwy czuciowe przechodzi, jak w tym wypadku, do rdzenia, a następnie przez nerwy ośrodkowe i wywołuje pewną czynność jak np. skurcz mięśnia, a więc odruch w ścisłym znaczeniu, — wydzielanie gruczołu i t. d. Odruch więc odbywa się bez współudziału woli, podniecia bowiem nie dochodzi do kory mózgowej, skąd wychodzą bodźce dla ruchów dowolnych. Miejsce w rdzeniu gdzie podniecia przechodzi z dróg czuciowych w ośrodkowe nazywa się *ośrodkiem odruchu*.

Odruchy można badać na zabach, którym się mózg zupełnie usunie. Jeśli się szczypic pincetą łapkę takiej zaby, wtedy ona ją cofa, jeśli się położy na skórę grzbietu kawałek bibuły napojonej kw. siarczanym, wtedy stara się go zetrzeć łapką i t. d. wykonywa więc czynności, które mają pozór zamierzonych, są jednak tylko odruchami złożonymi, bezwiednymi.

Ośrodki. Ośrodki w rdzeniu były już po części wymienione. Wzdłuż całego rdzenia znajdują się ośrodki naczyniowe i ośrodki wydzielania potu, w części szyjnej ośrodek rozszerzania zrenicy, w części lędźwiowej ośrodek wydawania kału i moczu, oraz wzwodowy.

Rdzeń przedłużony. W rdzeniu przedłużonym znajdują się ośrodki zucia, ssania i polykania, ośrodek wymiotny, ośrodki oddechania, przyspieszające i tamujące serca, naczyniowe i potowe.

Fizjologia mózgu.

W *substancji białej* mózgu przebiegają drogi podobnie jak w rdzeniu, któremi przechodzi podniecia z kory mózgowej do obwodowych narządów, lub też z zakończeń czuciowych do kory.

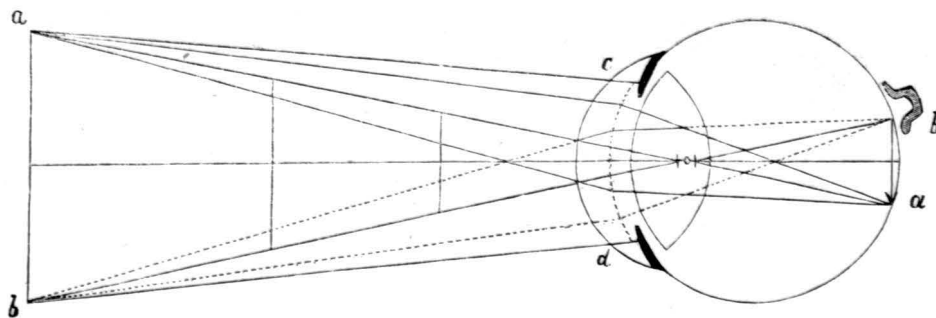
W *korze mózgowej* jest właściwe siedlisko czynności duchowych, a więc przede wszystkim dowolnych ruchów i czucia świadomego. Czucia te są przywiązane do pewnych miejsc kory mózgowej. Istnieją pewne ograniczone miejsca, z których wychodzi podniecia do mięśni kończyn przednich, lub tylnych i t. p. Miejsca te kory mózgowej nazywają się *ośrodkami psychomotorycznymi*. Leżą one w przedniej części mózgu. Po-

te podniecia zazwyczaj je podrażniają, jakkolwiek i inne np. elektryczne lub mechaniczne są to w stanie uczynić. Zmysły różniamy następujące: *Wzrok, słuch, smak, powonienie, czucie*.

Wzrok. Narządem zmysłu wzroku jest oko, zbudowane jak ciemnica optyczna (*camera obscura*). Promienie światła wychodzące z jakiegoś przedmiotu przechodzą przez różne środki łamiące oka, jak rogówkę, ciecz komory przedniej, soczewkę i ciałko szklane i skrzyżowawszy się padają na siatkówkę, tworząc obraz odwrócony przedmiotu z którego wyszły.

Stosowanie oka. Gdyby soczewka oka miała zawsze jeden i ten sam stopień łamania światła, wtedy możnaby dokładnie widzieć

Fig. 12.



ab Przedmiot, z którego wychodzą promienie. Promienie ac i bd nie dochodzą do wnętrza oka, padają bowiem na tęczówkę. Inne tworzą na siatkówce obraz odwrótny ab.

drażnianie ich wywołuje ruchy pewnych członków, wycięcie zaś zaburzenia w tych ruchach.

Miejsca na korze mózgowej w których stany wywołane przez podniecanie narządów zmysłowych dochodzą do świadomości, czyli zostają świadomie odczute nazywają się *ośrodkami psychotenzorycznymi*. Leżą one w tylnych częściach mózgu.

Mózdzek. Czynności mózdzku nie są dokładnie zbadane. Uszkodzenie tego narządu wywołuje zaburzenia w zachowaniu równowagi ciała.

Fizjologia zmysłów.

Wrażenia ze świata zewnętrznego otrzymuje ustrój za pomocą narządów zmysłów w których znajdują się zakończenia nerwów czuciowych. Podniecia które w prawidłowych warunkach zadrażniają te narządy nazywają się *podnieciami właściwymi*. Tak np. dla oka właściwą podniecia są fale świetlne, dla ucha fale dźwiękowe i t. d., gdyż

tylko przedmioty w jednej i tej samej odległości, teby tylko bowiem rzuciły na siatkówkę wyraźny obraz, promienie zaś pochodzące z dalszych lub bliższych przedmiotów zbiegały by się przed lub po za nią. Istnieje jednak urządzenie pozwalające skupiać i te promienie, a więc widzieć dokładnie przedmioty rozmaicie odległe. Właśność ta nazywa się *stosowaniem oka* czyli *akomodacją*. Soczewka umieszczona jest w torebce, do której brzegów przyczepia się *mięsień napinający naczyniówkę* (*m. tensor choroideae s. ciliaris*). Przy patrzeniu w dal mięsień ten jest zwolniony, przy patrzeniu zaś na przedmioty bliższe napina się, wskutek czego zwalnia torebkę, a soczewka sprężysta zmienia swój kształt t. j. staje się grubsza, a przednia jej płaszczyzna wypukła się, wskutek czego silniej załamuje światło.

Ilość światła reguluje źrenica. Przy silnym świetle zwęża się odruchowo i mniej promieni wpuszcza do wnętrza oka, przy słabszym zaś, rozszerza się i więcej światła przez nią wchodzi.

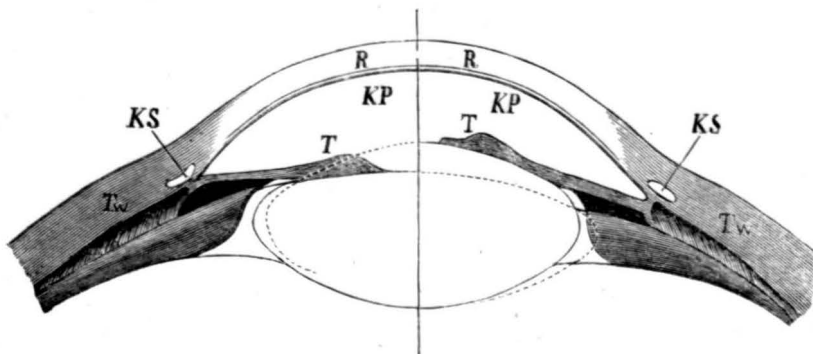
Zrenica posiada dwa mięśnie t. j. *związujący* (*m. sphincter pupillae*) i *rozszerzający* (*m. dilatator p.*). Pierwszy zaopatrują gałązki nerwu okoruchowego, drugi zaś współczulnego.

Działanie światła w oku polega na wzbudzeniu w pałeczkach i czopkach siatkówki pewnej sprawy, która zadrażnia zakończenie nerwu wzrokowego rozprzestrzeniające się w siatkówce. Jestto sprawa chemiczna.

znajdują się w pewnej odległości od siebie, poprzegradzane innemi. Ażeby z barwy czysto zielonej otrzymać białą, trzeba zmieszać z czerwoną i fioletową. Te trzy barwy nazywają się *zasadniczymi*. Przez zmieszanie zaś czerwonej z fioletową otrzymuje się barwę purpurową.

Young i Helmholtz przyjmują, że istnieją trojaki rodzaj włókna nerwowe w każdym punkcie siatkówki, a miano-

Fig. 13.



Po stronie prawej soczewka wypukłona wskutek stosowania oka. R rogówka, Tw twardówka, KS kanał Schlemma, KP komora przednia, T tęczówka.

Siatkówka zawiera barwik czerwony, zwany *purpurą Bolla*, który się rozkłada pod wpływem światła i napowrót znów się regeneruje.

Nie wszystkie miejsca siatkówki są jednakowo czułe na światło. Miejsce wejścia nerwu wzrokowego jest zupełnie pozbawione wrażliwości, jestto t. zw. *plamka ciemna*. Miejsce zaś gdzie siatkówka składa się prawie wyłącznie z pałeczek i czopków t. j. *plamka żółta*, jest najwrażliwsze. Przy patrzeniu kieruje się oko tak, aby promienie padały na to miejsce.

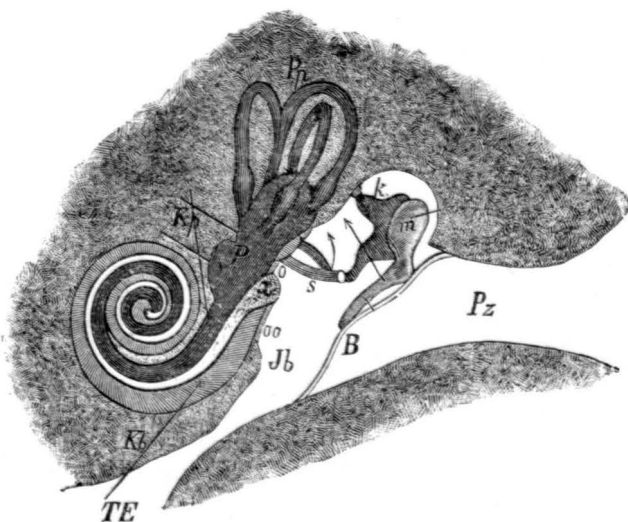
Widzenie barw. Promienie białe dadzą się rozłożyć na pojedyncze barwy tęczy t. j. czerwoną, pomarańczową, żółtą, zieloną, niebieską i fioletową. Światło czerwone posiada około 481 bilionów drgań w sekundzie, fioletowe zaś 764 biliony. Promienie o mniejszej ilości drgań czyli pozaczzerwone t. j. ciepłe i o większej ilości drgań t. j. pozafioletowe chemiczne nie zadrażniają wzroku. Brak zupełny podniety rozróżnia się, jako czarne. Przez mieszanie barw tęczy można otrzymać rozmaite barwy. Jeśli się miesza barwę czerwoną i zielono-niebieską, pomarańczową z niebieską, żółtą z indygo-niebieską i zielono-żółtą z fioletową, otrzymuje się barwę białą. Barwy te nazywają się *dopełniającymi*, a w widmie

widmie odczuwające tylko jedną z barw zasadniczych. Tak samo jak przez mieszanie barw można otrzymać najrozmaitsze barwy, tak samo odbiera się różne wrażenia barwne zależnie od kombinacji podrażnianych włókien. Hering tłumaczy odczuwanie barw w inny sposób. Podczas podniecania nerwów w siatkówce zachodzi pewien rozkład materii czyli *dyssymilacja*; materia ta odnawia się podczas spoczynku, czyli odbywa się *assymilacja*. Przy dyssymilacji powstaje wrażenie białego, przy assymilacji czarnego. Tak samo przy pierwszej sprawie powstaje wrażenie barwy czerwonej i żółtej, przy drugiej zielonej i niebieskiej. Gdzie tylko odbywa się dyssymilacja, tam zaraz w sąsiedztwie zachodzi assymilacja. Substancja chemiczna zdolna jest do trojaki rodzaju spraw chemicznych, posiada więc trojako składniki odczuwające białe, czarne, niebieskie i żółte, czerwone i zielone, według tego czy przeważa sprawa dyssymilacji, czy assymilacji i w jakim składniku powstają wrażenia rozmaitych barw.

Sluch. Podniętą właściwą dla zmysłu słuchu są fale dźwiękowe, a narządem ucho. Fale dźwiękowe zbierane przez muszlę i ucho wewnętrzne dostają się do ucha środkowego i uderzają o sprężystą błonę bęben-

kową, która przenosi drgania na kostki słuchowe, mianowicie młoteczek, kowadełko i strzemię. Strzemię przyczepione jest do błony zamykającej ucho wewnętrzne (*fenestra ovalis*); wprawia ono tę błonę w drgania, które się udzielają cieczy labiryntu ucha wewnętrznego w której znajdują się zakończenia nerwu słuchowego, zarówno jak w błoniastych mięśniach ślimaka i kanałów półkolistych.

Fig. 14.



Narząd słuchu. Pz przewód zewnętrzny, B błona bębenkowa, m młoteczek, k kowadełko, s strzemię, Jb jama bębenkowa, TE trąbka Eustachiusza, O okienko owalne, Oo okienko okrągłe, X początek przegrody spiralnej, Kb kanał bębenkowy, Kp kanał przedsionkowy, P przedsionek, Pp przewody półkolisty.

Ucho rozróżnia tony i szmery. TONY są wywołane peryodycznymi drganiami, szmery zaś nieperyodycznymi. W tonie rozróżnia się siłę, wysokość i barwę. Siła zależy od wielkości amplitury drgań, wysokość od ilości, barwa zaś od postaci drgań. Przyrządy nastrojone na pewien ton np. widelki stroikowe, struny napięte i t. d. wydają ton skoro taki sam ton zabrzmi w pobliżu. Drgania wtedy udzielają się tym przyrządom i wprawiają je w współdrżanie. Włókna nerwowe w uchu zbudowane są podobnie, tak że każde odpowiednio na pewien tylko ton reaguje.

Smak. Narządem smaku jest błona słuzowa języka i pewnych części paszczy. W podstawie języka znajdują się *brodawki smakowe* (*papillae circumvallatae*). Tę część języka zaopatruje nerw języko-polykowy. Koniec zaś i boki otrzymują włókna struny bębenkowej przebiegające wraz z nerwem

językowym. Podniecą dla zmysłu smaku są ciała rozpuszczalne.

Powonienie. Podniecami właściwymi dla zmysłu powonienia są ciała lotne, które drażnią zakończenia nerwu węchowego w okolicy węchowej (*regio olfactoria*) jamy nosowej.

Czucie. Narządem zmysłu czucia jest cała skóra w której kończą się nerwy czuciowe jako ciała Vater-Pacciniego, Krausego i Meissnera. Wrażenia, jakie te zakończenia otrzymują, są dotykowe, uciskowe, ciepłoty. Skórę można również rozróżnić miejsce, w którym na nią podniecy działają.

Czynności rozrodcze.

Za pomocą czynności rozrodczych utrwała się istnienie rodzaju. Można je podzielić na: *Zapłodnianie, rozwój jaja i funkcje zarodka, wreszcie poród.*

Zwierzęta zdolne są do rozrodu dopiero w pewnym wieku. Im krócej noszą zwierzęta młode, tem wcześniej dojrzewają. Tak np. królik może być zapłodniony i zapładniać w 4 miesiącu, koza i owca w 10—12, krowa w 1½ roku, klacz zaś w 2—3. W czasie dojrzewania zachodzą zmiany w całym ustroju, najważniejsze jednak w narządach płciowych. Jądra samca stają się większe, nasienie wydziela się obficie i zbiera w pęcherzykach nasennych, które do tego czasu były

małe. Wzrósł prąca powtarza się często, a nawet na sam widok samicy następuje wytrysk nasienia. U samicy rozwijają się sutki, jajniki nabrzmiewają i rozwijają się w nich pęcherzyki Graafa.

Popęd płciowy powstaje u zwierząt dzikich okresowo, u domowych zaś przez cały rok w pewnych odstępach czasu tak np. u krowy co 3—4 tygodni a trwa przez 2—3 dni, podobnie u kozy i owcy, u psa zaś trwa 10—12 dni. Czas ten nazywa się *grzaniem* zwierząt, u krów *latowaniem*, u suk *ciekaniem* i t. d.

Podczas grzania popadają zwierzęta w pewien rodzaj gorączki, tracą łaknienie, natomiast wzrasta w nich pragnienie. Czas grzania samców odpowiada czasowi samicy, jakkolwiek samiec zdolny jest ciągle do zapłodniania. U samicy nabrzmiewają sutki, błona słuzowa pochwy wydziela gęsty płyn, czasem krwawy, podobny do wydzieliny ko-

bioty w czasie miesiączkowania. Zdolność zapładniania trwa całe życie, jakkolwiek z wiekiem staje się słabsza.

Zapładnianie jest czynnością narządów płciowych polegającą na wprowadzeniu nasienia samca do narządów płciowych samicy. Podczas aktu zapładniania czyli parzenia wprowadza samiec do pochwy samicy prącie będące w stanie wzwodu.

Wzwód czyli *erekcja* prącia następuje przez silny napływ krwi do tętnic prącia, które wskutek tego znacznie grubieje, staje się twardem i sztywnem, posiada nadto wyższą ciepłotę. Zwiększony dopływ krwi do tętnic spowodowany jest rozszerzeniem się tychże pod wpływem *nerwów wzwodowych* (*n. erigentes*), odchodzących od nerwów krzyżowych.

Nerwy te zostają zadrażniane bądź też odruchowo przez podniecanie nerwów czuciowych prącia, bądź też podnieci dochodzi do nich od mózgu wskutek powstawania wyobrażeń z zakresu płciowego. *Ośrodek* dla wzwodu leży w części lędźwiowej rdzenia.

Wytrysk nasienia następuje odruchowo przy drażnieniu prącia przez tarcie o ścianę pochwy, a to przez silny skurcz przewodów i pęcherzyków nasiennych oraz mięśnia okrężnego cewki (*m. bulbocavernosus*) wskutek czego nasienie zostaje wyrzucane.

Nasienie jest cieczą gęstą, ciągnącą się, oddziaływującą alkalicznie. Zawiera w sobie znaczną ilość plemników czyli ciałek nasiennych, owalnych, zakończonych długą nitką. Ciałko takie nazywa się główką, nitka zaś ogonkiem. Ogonki poruszają się i posuwają przez to wciąż naprzód ciałko nasienne. Plemniki posiadają bardzo wielką siłę żywotną i odporność. Składniki nasienia są: białko surowicze i białkany alkaliów, leucyna, tyrozyna, związki ksantynowe, kreatyna, cholesterolina, lecytyna, inozyt, tłuszcze i sole nieorganiczne. W 100 częściach nasienia konia znachodzi się 82·06 części wody a 17·94 części stałych.

Nasienie wytwarza się w jądrach, z których dostaje się do pęcherzyków nasiennych.

Jajko wytwarza się w jajnikach samicy z pęcherzyków Graafa. Składa się z *osłonki* (*zona pellucida*), i *treści* t. j. żółtka. W żółtku znajdują się *pęcherzyki zarodkowe* (*vesicula germinativa*) złożone z masy drobnoziarnistej, w środku której zarysowują się ostro szarawa *plamka zarodkowa*. Dojrzałe jajko przebija od czasu do czasu, a mianowicie przy grzaniu się zwierząt, ściany jajnika i dostaje się jajowodami do rogów macicy, gdzie zostaje zapłodnione przez ciałko nasienne, wtłaczające się w nie swymi ruchami. Płód jajek zapłodnionych

a więc płodów wynosi u kłaczy i krów zazwyczaj 1, u małych przeżuwaczy 1—4, świni i psa 1—20, kota 1—8.

Rozwój jajka i różnych narządów zarodka należy do specjalnej nauki o rozwoju czyli *embryologii*.

Poród. Równocześnie z rozwojem jajka rozpoczynają się zmiany w macicy. Rozwija się w niej silnie muskulatura i naczynia. W pewnym czasie występują bóle porodowe i skurcze macicy, które wydalają płód na zewnątrz. Poród następuje u królików w 20—30 dni po zapłodnieniu, u świni, kozy i owcy w 4—6 miesięcy, u krowy w 9 miesięcy, u jednokopytnych w 11 miesięcy. Słoń nosi płód 2 lata. Warstwa mięsna macicy silnie rozwinięta ulega po porodzie stłuszczeniu i wessaniu.

Dr. med. Gustaw Piotrowski.

Fizjologia roślin p. Roślina, jej budowa i życie.

Folwark. Posiadłość ziemską, obejmującą pewną przestrzeń gruntów ornych, łąk i pastwisk, wraz z należącymi do niej budowlami gospodarczymi, nazywa się folwarkiem.

Kilka lub kilkanaście takich folwarków w jednym obrębie położonych, jeśli należą do jednego właściciela, nazywamy dobrami.

W ogóle, nazwa folwarku daje nam pojęcie większej własności ziemskiej, to jest takiej, gdzie właściciel, administrator lub dzierżawca, choćby osobiście zajmował się zarządem i kierunkiem robót gospodarczych, potrzebuje jeszcze do dozoru wyřczyteli spełniających jego zlecenia, ekonomów, pisarzy, karbowych, polowych i t. d.

Do rozległości folwarku zastosowuje się liczba pomocników i ta obciąża koszt produkcji, a tem uszczupla intratę. Skoro zaś bezpośredni zarząd właściciela potrzebom gospodarstwa wystarcza, gospodarstwo więcej przynosi dochodu z danej przestrzeni gruntu, bo na to wpływa nie tylko mniejszy koszt administracyi, ale i pilniejszy dozór właściciela, jako bliżej interesowanego i starającego się wyřyskać wszelkie możliwe oszczędności. W takim jednak razie powinien właściciel posiadać odpowiednie uzdolnienie i chęć, inaczej, pomimo nawet kosztownej i umiejętnej cudzej administracyi, majątek większe przynieść może intraty, aniżeli gdyby zostawał pod osobistym zarządem właściciela.

Takie wyjątkowe okoliczności nie obalają jednak ogólnej zasady i nie zbijają praktyką stwierdzonej prawdy, że mniej rozległe folwarki są stosunkowo więcej produkcyjnymi i większe stosunkowo przynoszą intraty, aniżeli zbyt rozległe.

Zachodzi teraz pytanie, co właściwie rozumieć należy pod nazwą folwarku rozległego, a co średniego lub małego. Zdawałoby się, że pewna rozległość gruntów powinna być miarą wyróżnienia nazwy małych, wielkich lub średnich folwarków. Tak jednakże nie jest. Sama mniejsza lub większa rozległość gruntów do jednego folwarku należących, nie daje jeszcze rzeczywiście oceny obszerności w ekonomicznym znaczeniu, to jest pod względem wpływu większej lub mniejszej rozległości gruntów na koszt produkcji, gdyż to zawisłe jest głównie od położenia budowli folwarcznych. Folwark z mniejszą ilością gruntów nieraz kosztowniejszej wymagać może administracji, aniżeli inny dwa razy większy, ale posiadający grunta skupione, z budowlami folwarcznymi mniej więcej w środku gruntów położonemi. Dla tego też w wyróżnianiu pojęć większej lub mniejszej obszerności folwarków należy przede wszystkim uwzględnić położenie gruntów folwarcznych.

Pierwiastkowo i do niedawnych jeszcze czasów tworzyły się folwarki pod wpływem rozlicznych, całkiem dziś odmiennych okoliczności gospodarczych, ekonomicznych i społecznych. Kiedy ziemia posiadała jeszcze obfity naturalny zasób żyzności i obchodziła się bez nawożenia, kiedy produkcja rolna ograniczona do niewielu płodów, zaspakajała potrzeby konsumpcji systemem odłogowania; kiedy roboczną wykonywała niekosztowna pańszczyzna, a tem samem nakład kapitału i pracy zbyt był ograniczony i można było mniej się liczyć z kosztami produkcji; kiedy nareszcie nie tyle jakość, ile ilość zagospodarowanej ziemi zapewniała większe intraty: wtedy starano się łączyć w jedno posiadanie jak największe przestrzenie, bez uwagi na ich położenie względnie do folwarków, które stawiając, miano na celu głównie dostatek wody dla inwentarza, a często jedynie powabniejsze położenie.

Dla tego to spotykamy się z tak rozmaitą rozległością niekształtnie rozrzuconych pól i z tak często nieodpowiedniem położeniem budynków folwarcznych, będących dzisiaj przyczyną wielu niedogodności i uszczuplenia dochodów gospodarczych.

Nadto w takich okolicznościach, regulacja pól napotyka trudności, a przenoszenie

folwarku lub budowa nowego wymagają kosztu; przyczem tyle złożyło się przyczyn na brak zaufania do warsztatu rolniczego, że urządzenie się odpowiednie do warunków teraźniejszych powoli postępuje. Ten stan wszakże długo trwać nie może, wzrost ludności daje już teraz rękojmię na zbyt produkcji rolniczej; kapitał szuka wprawdzie procentu o ile być może najwyższego, ale w jego kierunkach chwile wyłączności są przechodnie, zwróci więc swoją działalność ku ziemi; wreszcie coraz więcej na jaw wychodząca ważność zagadnień rolniczych, nie dozwala przypuszczać aby nigdy nie miały ustąpić przeszkody rozwój rolnictwa tamujące.

W obecnych okolicznościach i stosunkach rolnictwa ważnem jest, aby urządzenie folwarków odpowiadało ekonomicznej potrzebie i czyniło tem samem kapitał i pracę jak najprodukcyjniejszymi.

Taką ekonomiczną i najważniejszą potrzebą jest przede wszystkim udogodnienie położenia budowli folwarcznych względem pól do nich należących, i ustosunkowanie rozległości gruntów najwłaściwszej dla jednego folwarku. Najpierw też nasuwa się przy urządzaniu folwarków pytanie: gdzie najodpowiedniej ma być położony folwark i jaką ma być najwłaściwsza jego rozległość.

Odpowiedź na pierwszą część pytania jest łatwa i może być ogólna, gdyż bez względu na rozliczne miejscowe okoliczności, można przyjąć tę zasadę: że budynki folwarczne stać powinny o ile można w środku pól do folwarku należących. Drugie jednak pytanie tak ogólnie rozstrzygnąć się nie da, gdyż najodpowiedniejsze ekonomiczne ustosunkowanie rozległości gruntów zawisłe jest od wielu okoliczności, a mianowicie od położenia budynków folwarcznych, naturalnej żyzności ziemi, stanu zaludnienia, stopnia kultury, oraz systemów zagospodarowania.

Wpływ położenia folwarku, na ustosunkowanie rozległości należących do niego gruntów, jak to już wyżej nadmieniono, jest jednym z najważniejszych względów, jakimi powodować się należy. Jeżeli bowiem grunta folwarczne są rozrzucone i składają się z kilku osobnych części, lub też znajdują się w położeniu rozwlekłym i od zabudowań folwarcznych odległym, to nic tylko że zwiększonego wymagają dozoru, ale i znacznie więcej sutywają robocizny pieszej i sprzętowej, aniżeli gdyby były w położeniu skupionem, z folwarkiem mniej więcej w środku położonym.

Zaprowadzając nowe lub regulując stare folwarki, należy też brać pod ścisłą uwagę i rachunek, położenie gruntów względem folwarku, gdyż nieraz korzystniej będzie ponieść kosztu przestawienia budynków folwarcznych, aniżeli ponosić coroczne straty w uieprodukcyjnio użytej robociznie, które niekiedy pochłaniają całkowicie czyste in-traty gruntowe. Nieraz korzystniej będzie na tym samym obszarze gruntów postawić kilka nawet folwarków, aniżeli gospodaru-

jąc na rozległej przestrzeni, obciążać docho-dy nierontującemi się nakładami, co najczę-szej tamuje postęp i rozwój gospodarstw. Następujące, na cyfrach oparte obliczenia, najlepiej jednak rzecz tę wyjaśnia i posłuży zarazem do wskazania najwłaściwszej roz-ległości gruntów, odpowiednio do położenia folwarku.
Przyjmując jako średnią szybkość na go-dzinę:

	Prętów polskich	Sążni rossyjskich	Metrów	Sążni wiedeńskich
dla ludzi	700	1422	2977	1600
dla koni	875	1777	3792	2000
dla wołów	700	1422	2977	1600

to na jednorazowe przebycie drogi tam i z powrotem potrzeba:

w odległości sążni ros. prętów pol.		dla	1 raz w ciągu dnia minut	2 razy w ciągu dnia minut
250	123	ludzi	21.0	42.1
		koni.	16.8	33.7
		wołów	21.0	42.1
500	246	ludzi	42.1	84.2
		koni.	33.7	67.5
		wołów	42.1	84.2
750	369	ludzi	63.1	126.3
		koni.	50.6	101.3
		wołów	63.1	126.3
1000	492	ludzi	84.2	168.4
		koni.	67.5	135.0
		wołów	84.2	168.4
1500	738	ludzi	126.3	252.6
		koni.	101.2	202.5
		wołów	126.3	252.6

Przyjmując następnie 250 sążni ros. v. 123 prętów pols. za normę średniej odległo-ści gruntów od folwarku, okaże się, że odległość większa nad 250 sążni ros. zwiększa koszt robocizny pieszej i sprzężajnoj, wrznie dwukrotnego przebycia dziennie tam i z po-wrotem:

w odległości		w ciągu 11 go- dzin latem	w ciągu 10 go- dzin wiosną	w ciągu 9 go- dzin jesienią	w ciągu 8 go- dzin zimą
w p r o c e n t a c h					
500 sążni ros.	ludźmi	6	7	7	8
	końmi	5	5	6	7
	wołami	6	7	7	8
750 sążni ros.	ludźmi	12	14	15	17
	końmi	10	11	12	14
	wołami	12	14	15	17
1000 sążni ros.	ludźmi	19	21	23	26
	końmi	15	16	18	21
	wołami	19	21	23	26
1500 sążni ros.	ludźmi	38	42	46	52
	końmi	30	33	37	42
	wołami	38	42	46	52

Jezeli zatem do skutecznienia pewnej roboty w polu potrzeba w odległości 250 sążni ros. użyć ludzi, koni lub wołów 200 i to kosztowałoby np. rs. 60, to do skutecznienia tej samej roboty wypadnie użyć:

w odległości		latem	kosztem rs. kop.		wiosną	kosztem rs. kop.		jesienią	kosztem rs. kop.	
500 sążni ros.	{ ludzi	212	63	60	214	64	20	215	64	50
	{ końmi	210	63	—	211	63	30	212	63	—
	{ wołami	212	63	60	214	64	20	215	64	50
750 sążni ros.	{ ludzi	224	67	20	228	68	40	231	69	30
	{ końmi	220	66	—	222	66	60	225	67	50
	{ wołami	224	67	20	228	68	40	231	69	30
1000 sążni ros.	{ ludzi	238	71	40	243	73	80	246	73	80
	{ końmi	230	69	—	233	69	90	237	70	10
	{ wołami	238	71	40	243	73	80	246	73	80
1500 sążni ros.	{ ludzi	276	82	80	276	82	80	292	87	60
	{ końmi	260	78	—	261	78	30	275	82	50
	{ wołami	276	82	80	276	82	80	292	87	60

Zwiększający się koszt robocizny w miarę większej odległości gruntów od folwarku, nie tyle dotyczy takich robót, które wymagają zazwyczaj dwukrotnego tylko przebycia drogi w ciągu jednej doby w pole i z powrotem, jako to: robocizny pieszej, orania, włóczenia, radlenia i t. p. Inne roboty, jak np. wożenie gnoju, zwózka siana, zboża i t. d., które wymagają kilkakrotnego

przebycia drogi w pole w ciągu jednej doby, przedstawiają nieporównanie znaczniejsze straty w czasie i kosztach w miarę większego oddalenia i tak:

Wywózka gnoju, licząc na nałożenie 10 do 15 centnarowej fury 15 minut (przy użyciu 4-ch nakładaczy), a na zrzucenie w polu na kupki przez fornała 15 minut, wymagać będzie na przewiezienie jednej fury:

w odległości	minut	a zatem jedna fura obróci w ciągu dnia			
		w 11 godzin latem	w 10 godzin wiosną	w 9 godzin jesienią	w 8 godzin zimą
250 sążni ros.	{ końmi	46.8	14.3	12.8	11.5
	{ wołami	51.0	12.9	11.7	10.5
500 sążni ros.	{ końmi	66.7	10.0	8.9	8.1
	{ wołami	72.1	9.1	8.3	7.4
750 sążni ros.	{ końmi	80.6	8.2	7.4	6.6
	{ wołami	93.1	7.0	6.4	5.8
1000 sążni ros.	{ końmi	97.5	6.7	6.1	5.5
	{ wołami	114.2	5.8	5.2	4.7
1500 sążni ros.	{ końmi	131.2	5.0	4.5	4.1
	{ wołami	156.3	4.2	3.8	3.4

Jeseli zatem pewne gospodarstwo nawożące corocznie np. morgów 80 i przeznaczające na morg po 50 fur gnoju (od 10 do 15 centnarów fura), potrzebuje wywieźć w ciągu roku 4,000 fur nawozu, to przeznaczając do wywiezienia tej ilości w przecięciu 5 fornałek dziennie i wożąc w przecięciu 10 godzin dziennie, potrzebuje na wywiezienie: w odległości 250 sąż. r. użyć w ogóle 312 fornałek i wozić dni 62½ w roku, a w odległości 1000 sąż. r. użyć w ogóle 665 fornałek i wozić dni 132½ w roku.

Potrzuje zatem na wywiezienie w odle-

głości 1000 sążni użyć więcej 353 fornałek i więcej 70 dni czasu.

Przypuściwszy, że koszt utrzymania jednej fornałki dziennie wynosiłoby w tem gospodarstwie w przecięciu rs. 1 kop. 50, to w tym stosunku wywiezienie jednej fury kosztowałoby:

w odległości 250 sążni kop. 12½ a
" 1000 " " 24½.

Czyli wywiezienie 4000 fur gneju kosztowałoby:

w odległości 250 sążni ros. rs. 500 a
 " 1000 " " " 1000.

Zatem koszt nawiezienia 50-ciu furami
 jednego morga wyniosłby:

w odległości 250 sążni przeszło rs. 6 a
 " 1000 " " " 12.

Powyższe obliczenie nie uwzględnia jednakże tych strat, jakie jeszcze spowodować może większa odległość gruntów od folwarku, z przyczyny niemożności uregulowania wywózki gnoju w ten sposób, aby fura bez przerwy jednym ciągiem zajeżdżały i odjeżdżały. Wywoząc bowiem gnój na większej odległości, potrzebaby w takim razie znacznej liczby fur, a nieraz o wiele większej aniżeli inna potrzeby gospodarcze wymagają. Nieuniknioną, też bywa w takich razach strata wynikająca ze zmitręczenia robocizny pieszej, użytej do nakładania na fure, jeśli tej jest podstatkiem, lub strata z opóźnienia w razie mniejszej liczby nakładaczy, aniżeli wymaga pośpiechu nałożenia w jak najkrótszym czasie, aby fura w pewnym przeciągu czasu jak najwięcej razy obróciły.

Nareszcie przy wywoźce gnoju obliczać jeszcze należy 10% straty, jaka zazwyczaj wynika ze zmitręczenia z przyczyn przerw podczas wożenia spowodowanych niepogodą, zepsuciem się czego, wożeniem z miejsc ciasnych, mniej przystępnych i t. p.

Zwózka zboża w snopach, przypadająca w pewnej ograniczonej porze, na zwiezie nie zbiorów przeznaczonych, jeszcze znacznie w miarę rosnących odległości zwiększa koszt sprzętu, aniżeli wywózka gnoju, gdyż potrzebuje korzystać z przyjaznej pory pogodnej i tem samem nie może wynagradzać większej odległości dłuższym czasem wożenia.

Licząc na nałożenie na furę z mędlu jednej kopy oziminy lub półtory kopy jarzyny minut 15, a na złożenie do sterty lub stodoły minut 10, to woząc jedną fornalką po dwie kopy oziminy lub trzy kopy jarzyny (wagi 18 do 24 centnarów), potrzeba do złożenia z fury i nałożenia na furę razem około 50 minut.

Woząc w przecięciu po 10 godzin dziennie końmi, w razie jeżeli fornalki z próżnemi wozami w pole jeździć będą kłusem, co zmniejszy o $\frac{1}{4}$ czas potrzebny na przejazd w pole, wypadnie:

w odległości		Przywiezienie jednej fury zajmie minut	Jedna fura obróci na dzień razy	Jedna fornalka zwiezie przez dzień kóp	
				oziminy	jarzyny
250 sążni ros.	{ końmi. . .	62.6	9.5	18	27
	{ wołami . .	71.0	8.4	16	24
500 sążni ros.	{ końmi. . .	75.3	7.9	14	21
	{ wołami . .	92.1	6.5	12	18
750 sążni ros.	{ końmi. . .	87.9	6.9	12	15
	{ wołami . .	123.1	5.3	10	15
1000 sążni ros.	{ końmi. . .	100.6	5.9	10	15
	{ wołami . .	134.2	4.4	8	12
1500 sążni ros.	{ końmi. . .	125.9	4.7	8	12
	{ wołami . .	176.3	3.4	6	9

Przypuściwszy, że pewien folwark ma do zwiezienia rocznie 1,000 kóp oziminy i 1,000 kóp jarzyny, co się uskutecznić powinno najwyżej w przeciągu dni 30 (gdyż na dłuższy przyjazny do zwożenia czas, nawet w średnio pogodnej porze zwózki liczyć nie można), to licząc w przecięciu 2 $\frac{1}{2}$ kopy na furę, potrzeba do zwiezienia w ciągu dni 20:

w odległości 250 sąż. fornalek 4,2 dziennie, a
 " 1000 " " " 6,7 "

Wogóle zaś potrzeba do zwiezienia 2,000 kóp. użyć całodziennie przez dni 20:

w odległości 250 sążni fornalek 84, a
 " 1000 " " " 132,

Obliczając jak wyżej koszt utrzymania jednej fornalki dziennie na rs. 1 kop. 50, to użycie więcej 48 fornalek przy odległości 1,000 sążni kosztować będzie o 72 ruble (nie licząc pomocy pieszej do nakładania).

Zwiezienie 2,000 kóp kosztowałoby zatem końmi:

z odległości 250 sążni rs. 126 kop. 31, a
 " 1000 " " " 203 " 39.

W tym stosunku zwiezenie jednej kopy kosztowałoby:

z odległości 250 sążni kop. 6,3, a
 " 1000 " " " 1,00.

Przypuściwszy, że gospodarstwo to zbiera w przecięciu oziminy i jarzyny po 7 kop. z morga, to wyniosłby sprzęt:

w odległości 250 sążni kop. 44 z morga, a
" 1000 " " 70 "

czyli zwózka z jednego morga odległego o 1000 sąż. kosztowałaby więcej 26 kop.

Nareszcie przy zwózce zboża z pola doli-

czać jeszcze należy 20% na straty w kosztach i czasie, z przyczyn zmitrężenia, skutkiem przerwania roboty przez niepogodę lub inne wypadki.

Zwózka siana, koniczyn, wyk i wszelkich roślin niewiązanych, licząc na nałożenie z kopek i złożenie w stodole lub w stogach jednej fury 80 minut, wymagałaby do przewiezienia jednej fury 15 do 20 centnarowej:

w odległości	Do przywiezienia, nałożenia i złożenia minut	Jedna fura obróciłaby w ciągu 10 godziniennej pracy razy	Jedną furmanką zwiozłoby się w ciągu 10 godzin centnarów
250 sążni ros.	{ końmi . 92.6 wołami . 101.0	5.4 5.8	od 90 do 120 " 75 " 100
500 sążni ros.	{ końmi . 105.3 wołami . 122.1	5.6 4.9	" 75 " 100 " 60 " 80
750 sążni ros.	{ końmi . 117.9 wołami . 143.1	5.0 4.1	" 75 " 100 " 55 " 75
1000 sążni ros.	{ końmi . 130.6 wołami . 164.2	4.5 3.6	" 60 " 80 " 45 " 60
1500 sążni ros.	{ końmi . 155.9 wołami . 206.3	3.8 2.9	" 45 " 60 " 30 " 40

W tym stosunku, pewne gospodarstwo zbierające rocznie 400 wozów siana lub koniczyzny i innych niewiązanych płodów, potrzebowałoby do zwiezienia tej ilości użyć:

z odległości 250 sążni fornałek 62, a
" 1000 " " 88,

wozących przecięciowo 10 godzin dziennie.

Przyjmując koszt utrzymania sprzętu jak wyżej na rs. 1 kop. 50, to zwózka z odległości 1000 sążni końmi kosztowałaby więcej 39 rubli. W szczególe zaś licząc w przecięciu po 15 cent. na furę, kosztowałoby zwiezienie jednego centnara:

z odległości 250 sążni kop. 1½ przeszło, a
" 1000 " " 2 "

Przyjmując jako średni zbiór z morga cent. 20, kosztowałoby zwiezienie z morga:

z odległości 250 sążni kop. 30, a
" 1000 " " 40.

W pierwszym razie wozać 5-ciu fornałkami przez 10 godzin dziennie, potrzebaby do zwiezienia 12 dni czasu, a w drugim razie potrzebaby do zwiezienia 17 dni czasu. Jak przy zwózce zboża, tak i przy zwózce siana obliczać wypada 20% w czasie i w kosztach na straty ze zmitrężenia.

Zwózkę okopowizn, jak: ziemniaków, buraków, marchwi i t. p. obliczać można podług tej samej normy w kosztach i czasie, jaką wykazano przy zwózce siana. Wszystkie podane wyżej obliczenia zestawione są

w przybliżeniu, celem wykazania wpływu odległości gruntów od folwarku na kosztach produkcji, co posługiwać może za normę obliczania i odpowiedniego regulowania rozległości folwarków, stosownie do rozmaitego położenia pól względem folwarku. Wiemy bowiem, że figury pól bywają rozmaite i prawie w każdej miejscowości inne. Wiemy, że folwarki nie zawsze tam się znajdują i znajdować mogą, gdzieby ze względu na odległość było najkorzystniej. Wiemy, że czasem niewielkiej rozległości folwark o wiele znaczniejsze miewa odległości, aniżeli inny ze znaczniejszą przestrzenią gruntów, ale w środku umieszczony.

Różnice te, jakie zachodzą w odległościach, a wynikające jedynie z różności umieszczenia budowli folwarcznych odnośnie do figury pól, są nieraz bardzo znacznie i tak: Jeżeli pewien obszar pól przedstawia figurę podługną dwa razy tak długą jak szeroką, a folwark umieszczony jest w środku położeniu, ale ku brzegowi, to w obrębie 250 sąż. ros. odległości obejmować może około 130 morgów, a w obrębie 500 sążni średniej odległości do 400 morgów. Jeżeli znów obszar pól przedstawia się w figurze skupionej i mniej więcej do kwadratu zbliżonej, a folwark stoi w środku, to w obrębie 250 sąż. ros. średniej odległości, może obejmować około 250 morgów, a w obrębie 500 sążni średniej odległości blisko 800 morgów, kiedy ten sam osmiuset morgowy obszar ziemi w figurze podługnej, kil-

ka lub kilkanaście razy tak długiej jak szerokiej, z folwarkiem umieszczonym w końcu, może mieć średnie odległości do paru tysięcy sążni dochodzące. Nie zawsze nareszcie styka się folwark bezpośrednio z gruntami, często oddzielają go drogi prowadzące przez wieś, lub obce grunta, a w takim razie folwarki nawet bardzo małej obszerności mogą mieć znaczne odległości. Z tych wszystkich względów, jakie nam rozmaite położenia przedstawia, nie można więc ustanawiać ogólnej normy, że takiej a takiej obszerności folwarki byłyby najwłaściwszymi. To rozstrzygnąć dopiero może rachunek, prawie w każdej miejscowości inny, ale zawsze i przede wszystkim uwzględniający w obliczeniach wpływ odległości na koszt produkcji, gdyż po takim dopiero obliczeniu nabędzie się świadomości, czy korzystniej folwark przestawić, czy wybudować drugi lub więcej i jaką każdemu z nich najekonomiczniejszą rozległość naznaczyć.

Drugim względem jaki przy ekonomicznem ustosunkowaniu rozległości folwarków zachować należy, jak to poprzednio nadmieniliśmy, jest naturalna żyzność ziemi. Ziemia bowiem ubogie z natury, większego wymagające nakładu pracy i kapitału, tem samem stosunkowo do kosztów produkcji mniejsze przynoszą czyste dochody, choćby się w płonach zrównały z ziemią posiadającą naturalny i obfity zasób żyzności. Folwark w glebie bogatej, pomimo obciążenia kosztów produkcji większą odległością gruntów, da jeszcze rentę gruntową, kiedy posiadający ziemię płonne żadnych nie przyniesie już zysków, a czasami stratę. A zatem im więcej uboga gleba i im mniej posiada naturalnej żyzności, tem mniejsze stosunkowo powinny być przestrzenie folwarczne, aby administracja obciążała jak najmniej produkcję, aby wszelkiego rodzaju czynności gospodarcze wykonywane być mogły jak najoszczędniej, ale zarazem z jak największą starannością. Co zaś najważniejsza, to że na mniej urodzajnych z natury ziemiach, większych stosunkowo potrzeba nakładów na ulepszenia, o które łatwiej na mniejszych, niżeli na wielkich przestrzeniach.

Trzecim z kolei względem, jaki przy ekonomicznem ustosunkowaniu rozległości folwarków zachować należy, jest stan zaludnienia w pewnej okolicy; gdyż im większa ludność, tem tańszy bywa nakład pracy, kiedy przy małym stosunkowo zaludnieniu, nakład ten może być nawet niemożliwym do przeprowadzenia i tem samem spotęgowania produkcji, co z przyczyn niedostat-

ku robotnika staje się niewykonalnem. W pierwszym razie, folwarki z mniejszymi przestrzeniami, oparte na forsownej produkcji, lepiej rentować się będą. W drugim razie ekstensywnie wyzyskiwanie ziemi z niewielkim nakładem pracy, lepiej się opłaca na większych przestrzeniach.

Czwartym nareszcie względem racjonalnego ustosunkowania rozległości folwarków jest stopień kultury i system zagospodarowania, jaki w pewnej okolicy przeważać może ze względu na rozliczne stosunki miejscowe jako to: na więcej lub mniej ułatwione komunikacje handlowe, na wynikające ztąd różnice w cenach rozmaitych produktów, na zamożność mieszkańców, na większą lub mniejszą łatwość nabycia tanio kapitału i t. d. Jeżeli bowiem przy wszystkich sprzyjających ku temu warunkach łatwo rozwija się system intensywniej kultury, to i systemata zagospodarowania odpowiednio intensywnie urządzać się powinny. Gdzie zaś z przyczyn zbytniego oddalenia od głównych targowisk, utrudnionych komunikacji i wielu innych przeszkód, intensywna kultura nie zapewnia korzyści, tam i systemata zagospodarowania muszą być więcej ekstensywnie skierowane. W pierwszym razie dla intensywniej kultury mniejsze przestrzenie folwarków będą dogodniejsze. W drugim razie większa rozległość musi być do pewnego stopnia zachowaną, czyli grunta folwarczne mogą obejmować większe przestrzenie zagospodarowane systemem ugorów, odłogowania i pastwisk naturalnych.

Nadmienić tu wypada, że przez system zagospodarowania intensywnego rozumieć należy o ile można jak największe spotęgowanie produkcji na pewnej przestrzeni gruntu, zarówno nakładem pracy, kapitału, jak i inteligencji, skierowanych do podniesienia żyzności gruntu, który to cel osiąga intensywność regulówką, drenowaniem pól, nawodnieniem łąk, zmianą natury gruntu przez piasek, glinę, wapno, torf, użycie kości, makuchów i guana na nawozy i zużytkowanie odchodów ludzkich.

Natomiast przez system zagospodarowania ekstensywnego rozumieć należy przeważne wyzyskiwanie naturalnych zasobów ziemi, bez dokładania szczególnych usiłowań zasilania ziemi nawozami. Właściwie zatem wyróżnia te dwa systemy stosunkowe użycie nawozów naturalnych zwierzęcych lub sztucznych, tych głównych czynników bezpośrednio na spotęgowanie produkcji oddziałujących.

Który z tych dwóch systemów większą zapewnia korzyść, jest to rzeczą względną

i zawisłą od miejscowych okoliczności, chociaż jest rzeczą pewną, że w niedługim czasie gospodarstwa ekstenzywne muszą się wogóle przeobrazić na mniej więcej intensywnie, gdyż wzrastająca cena ziemi, wzrastające ciężary gruntowe i wogóle koszty produkcji, zniewalają rolnictwo do wyzyskiwania większych plonów z danej przestrzeni gruntu, aniżeli system ekstenzywny zapewnić może. Nareszcie długą uprawą wyczerpane ziemie i liczne nowo do uprawy wprowadzone rośliny pastwne i handlowe, wymagając pogłębienia warstwy ornej, potrzebują jednocześnie współdziałania nawozów.

Słowem, nie gospodarstwa z wielkimi wysiewami a z małymi stosunkowo plonami, ale gospodarstwa z mniejszymi wysiewami ale większymi stosunkowo zbiorami, zapewnić będą korzyści i większą rentę gruntową, a za takie właściwie uważać należy system intensywny, z większym wprawdzie produkującym nakładem, ale w rzeczywistości produkujący taniej.

Zapominać jednak nie można, że ze względów ekonomicznych, potrzebnymi są dla pomysłnego rozwoju produkcji i przemysłu rolniczego, również i wielkie posiadłości ziemskie.

Szczególniej w krajach, gdzie jeszcze ani produkcja rolna, ani przemysł należycie się nie rozwinęły, gdzie zatem w wielu gałęziach produkcji rolnej potrzebnymi są znaczne nakłady na ulepszenia gruntowe, jak np. na nawodnienia, drenowanie, na wprowadzenie uszlachetnionych ras bydła i t. p.; gdzie do uszeregowanego rozwoju przemysłu rolniczego potrzebnymi są różnego rodzaju zakłady przemysłowo fabryczne, tam wielkie gospodarstwa są prawie nieodzownymi, gdyż tylko większa posiadłość zdolna jest do rozwijania ulepszeń i postępów rolnictwa, jako posiadająca większe środki materialne, w tym razie nieodzowne.

Gdzie figura dozwoli, folwark o 800 morgach przestrzeni nie będzie niepodobieństwem, zwłaszcza gdy w miejscowości własnej znajdzie pracę ręczną dostateczną, a folwark o 600 morgach np. jest dostatecznym do szerszego rozwoju, 400 mórg będzie średnim, 300 niemałym obszarem, od którego niżej schodząc, jeszcze mórg 200 nazwiemy folwarkiem, od tej zaś cyfry niżej jesteśmy na małym gospodarstwie.

Nie zawsze wreszcie małe folwarki przynoszą większy czysty dochód, aniżeli folwarki większe, w których przy zastosowaniu różnego rodzaju maszyn i narzędzi rolniczych wiele robót da się skutecznie prędzej, dokładniej i taniej, co w zbyt małej

rozległości folwarku nie zawsze może być spożytkowane, z tej głównie przyczyny, że niejedna, choć wielce użyteczna ale kosztowna maszyna, w zbyt ograniczonym jej zastosowaniu na małej przestrzeni, nie pokrywałaby korzyściami wyłożonego na jej kupno i utrzymanie nakładu.

Ze względu na rozwój kultury i przemysłu rolniczego, najodpowiedniejszymi dla naszych stosunków byłyby folwarki od 300 do 500 morgów obejmujące, w których dałyby się osiągnąć korzyści z użycia maszyn wynikające, w których z większą łatwością można by przeprowadzić ulepszenia gospodarcze, mające na celu spotęgowanie produkcji i tem samym ogólny dobrobyt kraju i w którym nareszcie rozwój wykształcenia rolniczego znalazłby odpowiednie pole dla swej działalności.

Drugą składową częścią folwarku są budynki gospodarcze, jako to: domy mieszkalne dla administracji i czeladzi, stajnie, obory, owczarnie, chlewy, kurniki, gnojowiska, spichrze, stodoły i szopy na siano.

Wszystkie te różnego użytku budowle powinny się stosować do niezbędnej potrzeby gospodarstwa, aby nie były zaszczipnięte, ani też obszerniejsze nad potrzebę. Niedostatek budowli może bowiem być przyczyną wielu strat i uszczuplenia intraty, tak samo jak zbytek może pociągać za sobą bezpotrzebne koszty na utrzymanie nieużytecznych budowli.

Do niedawnych jeszcze czasów, przy nabywaniu posiadłości ziemskich nie oceniano budowli podług rzeczywistej ich wartości, gdyż rzeczywiście nie miały tego znaczenia w gospodarstwie, jakiego dziś coraz więcej nabywają. Wynikało to głównie z tej przyczyny, że materiał i robotnik stosunkowo o wiele były tańsze aniżeli dzisiaj, a zatem nowonabywca mógł łatwo i tanim kosztem brakujące budowle dostawić. Nadto, dawne gospodarstwa obchodzić się mogły mniejszą liczbą i więcej pojedynczych budowli, gdyż utrzymywanie inwentarzy ograniczała mniejsza potrzeba robocizny sprzężonej, kiedy dziś te same gospodarstwa ze względu na konieczność większej produkcji nawozów, zniewolone są do utrzymywania znacznie większej liczby inwentarzy. Inwentarze te, których utrzymanie jest kosztowne, aby się opłacały i przyniosły jeszcze jakąś korzyść, muszą być racjonalnie hodowane, karmione i utrzymywane, co wszystko pociąga za sobą potrzebę dostatnich i wygodnych budowli.

Dzisiejsze budowle muszą więc być kosztowniejsze, raz jako liczniejsze, drugi raz jako wygodniejsze i bezpieczniejsze, aby

drogie i starannie utrzymywane inwentarze nie narażane były na niewygodę, powodujące coroczne straty, zamiast spodziewanej intraty.

Nie należy jednak przez to rozumieć, aby dzisiejsze budowle miały być okazami i ozdobnymi, gdyż to bynajmniej ich gospodarczej wartości nie podnosi. O ile można, powinny jednak być trwałymi, a przede wszystkim dla inwentarzy i dozoru dogodnymi, a więc położonymi w miejscowości równej, wzniesionej i niewilgotnej; powinny być na zewnątrz opatrzone dobrami dachami i rynnami, a wewnątrz stosownymi ściekami i wentylatorami, co wszystko dla zdrowia inwentarzy jest nieodzownem.

Nakoniec, bardzo ważnym w ustroju folwarku jest ekonomiczne i dogodne rozmieszczenie budowli folwarcznych, od tego bowiem zawisa łatwość dozoru i prędkie wykonanie robót przy mniejszej stosunkowo potrzebie obsługi, co tem samem zmniejsza koszt w utrzymaniu licznej i zawsze dla gospodarza kłopotliwej czeladzi.

Szczególniej w dzisiejszych gospodarstwach, utrzymujących znaczne inwentarze i zaopatrzone w rozliczne mechaniczne przyrządy, wymagające odpowiedniego rozmieszczenia, dogodny rozkład budowli uważać trzeba za nieodzowny warunek dobrej administracji i zarządu.

Często bardzo kosztowne i okazałe budowle, ale nieuwzględniające potrzeb gospodarstwa i rozrzucone bez planu, nie mają prawie żadnej wartości, gdyż tylko utrudniają zarząd i pomnażają koszt utrzymania w dobrym stanie.

Dotąd bardzo mało zwracano u nas uwagi na ekonomiczne rozmieszczenie budowli, ztąd też niewiele mamy praktycznie urządzonych folwarków. Najczęściej przechodząc z jednej do drugiej stajni brnąć trzeba w błocie po kolana i samych inwentarzy nigdy w czystości utrzymać nie można.

„Pańskie oko konia tuczy“, jest to dawne nasze i prawdziwe przysłowie. Ta prawda powinna więc być zasadą do urządzania w ten sposób budowli, aby komunikacje z jednych do drugich były o ile można ułatwione i łatwo przystępne, tak, aby dozorujący właściciel lub administrator, a zarazem obsługujący ludzie jak najmniej mieli trudności w doglądaniu i opatrywaniu.

Wzory, jakie nam przedstawiają pod tym względem gospodarstwa zagraniczne, rzadko w naszych stosunkach są odpowiedniami i praktycznemi; pod wielu jednak względami korzystając z nich można w zastosowaniu niektórych szczegółów, w artykule zaś: „Bu-

downictwo wiejskie“ znalazł czytelnik wiadomości na doświadczeniu oparte.

Formacje geologiczne.

Pierwsze próby klasyfikacji pokładów, z których składa się cała skorupa ziemską, datują od połowy XVII wieku. Uczony niemiecki, *Lehmann*, pierwszy pokłady te w owym czasie rozdzielił na trzy klasy. Do pierwszej zaliczał pokłady najstarsze: granity, gneisy i wszelkie skały przeobrażone, w których żadnych nie spotyka się skamieniałości. W drugiej mieścił wszystkie pokłady osadowe zawierające skamieniałości; w trzeciej nakoniec, wszystkie inne zaliczone obecnie do warstw napływowych, a których powstanie przypisywał bądź potopowi Noego, bądź miejscowym wylewom. W pierwszych dziesiątkach lat bieżącego stulecia profesor *Frejberg*ski, *Werner*, pomiędzy pierwszą a drugą klasą pokładów *Lehmanna* wstawił nową wielką ich grupę, którą nazwał *przechodową* (*Uebergangsgebirge*). Badając wszelako następnie stosunki wzajemne pokładów, zauważył, że pokłady pierwszej i drugiej klasy *Lehmanna*, mają kierunek pochylony, przynajmniej w miejscowościach badanych przez *Wernera*, kiedy pokłady klasy trzeciej leżą poziomo na pierwszych. Okoliczność ta spowodowała go do nadania trzeciej tej klasie nazwy utworów napływowych, do jakich zaliczał nie tylko napływy rzeczywiste, ale i wszystkie pokłady, które obecnie nazywamy trzeciorzędowymi.

Klasyfikację tę *Wernera* ulepszyli z kolei francuzcy geolodzy. Okolice Paryża, wielce obfite w skamieniałości, zniechęciły ich badaczy do wydzielenia z utworów napływowych *Wernera* wielkiej grupy osadów, które nazwali „trzeciorzędowymi“. Następne ich badanie wykazało, że trzeciorzędowe te pokłady stanowią w istocie oddzielny systemat, zajmujący samostne i poważne stanowisko w szeregu utworów geologicznych.

Wielostronne prace i spostrzeżenia licznych uczonych, w ciągu czterdziestu ostatnich lat dokonane, wielce rozszerzyły wiedzę naszą ze względu na następstwo kolejnych pokładów ziemskich i na wzajemny ich do siebie stosunek. Badania budowy geologicznej łańcucha mianowicie Alpejskiego, wykazały wśród ich grup głównych dawniej już przyjętych, całą szereg warstw przejściowych, które zmusiły do ujęcia ich w pewne drobniejsze podziały.

Charakter szczątków zwierzęcych i roślinnych, napotykanych w rozmaitych warstwach ziemi, pewna różnica zauważona w faunie i florze danego pokładu, wywołały zakreszenie pewnych granic pomiędzy pokładami, oraz odniesienie utworzenia się ich do odpowiednich okresów czasu. Jakkolwiek wszakże ujęcie pewnych warstw w pewne oddzielne układy, jest rzeczą sztuczną, bo w przyrodzie ściśle między nimi nie istnieją granice, to jednakże podobna klasyfikacja pokładów okazała się wielce dogodną przy ich rozróżnianiu i istnieje do dnia dzisiejszego. Wprowadzenie więc zasady paleontologicznej przy klasyfikacji główną odegrało rolę, a najbardziej charakterystyczne skamieniałości, znajdowane w dawnej formacji, są zarazem typowymi przedstawicielami flory i fauny danego okresu czasu, w ciągu którego formacja owa się tworzyła. Ponieważ dziś dowiedzionym jest faktem, że w miarę przechodzenia od pokładów dawniejszych do nowszych, zwiększa się ilość znajdujących w nich form roślinnych i zwierzęcych, a ogólny charakter flory i fauny stopniowo zbliża się do dzisiejszego, to oczywiście się staje, że pewien charakter tej flory i fauny, charakteryzujący się największą ilością pewnych organizmów, spotykanych w danym pokładzie, słusznie brany być może za podstawę klasyfikacji. Znikanie podobnych charakterystycznych organizmów w pokładach wyżej leżących, stało się powodem zaliczania tych ostatnich do innej już grupy osadów, w innym już okresie geologicznym wytworzonych. Do jednego więc okresu i do jednej formacji zaliczono i obecnie zalicza się taką grupę osadów, w której od początku już ich tworzenia się pojawiają się organizmy, nadające florze i faunie współczesnej charakter zupełnie odmienny, a dosiegające w grupie tej najwyższego swego rozwoju; ku końcowi zaś tworzenia się jej stopniowo znikają. Zauważyć tu wypada, że pod tym względem formy zwierzęce nadają się daleko więcej niż roślinne, te ostatnie bowiem daleko wytrwalej zachowują jednostajność charakterów w ciągu bardzo długich okresów czasu. Tak np. grupa paleozoiczna charakteryzuje się szczególnie silnym rozwojem roślin skrytokwiatowych, który nie ustaje z końcem osadzania się tej grupy, ale przechodzi i do wyżej leżących osadów tryasowych, dla tego też, gdybyśmy klasyfikacją pokładów opierali wyłącznie na roślinach, to formację dzisiejszą tryasową wypadłoby zaliczać nie do grupy drugorzędowej, ale do pierwszorzędowej, czyli

paleozoicznej. Za charakterystyczne więc formy skamieniałości, służące do określenia danej grupy osadów uważają się takie formy, które żyły właśnie w okresie tworzenia się tych osadów i właśnie dla nich wyjątkowo charakterystycznymi się stają. Dla formacji przeto sylurskiej za takie formy charakterystyczne uważać należy graptolity i trylobity, dla dewońskiej ryby opancerzone, dla węglowej sygillarye i stygmarye, dla tryasowej ceratyty, dla jurajskiej i kredowej amonity i belemnity, dla kredowej rudisty i t. p.

Z tego wszystkiego widzimy, że podział pokładów ziemi na większe i drobniejsze grupy jest jak powiedzieliśmy, sztuczną zasadą, która jednakże z konieczności przyjętą być musi w obec mnogości faktów, stanowiących długie dzieje ziemi, a bez której niebylibyśmy w stanie objąć ich myślą, ani zapamiętać.

Otóż obecnie w nauce przyjęto cztery wielkie grupy pokładów, które z kolei dzielą się na *formacje*, rozpadające się znowu na *ogniwa* i *piętra*; te ostatnie wreszcie składają się jeszcze z pewnej liczby warstw oddzielnych czyli pokładów; warstwa zaś pojedyncza, czyli pokład, stanowi najmniejszą jednostkę geologiczną. Podziały podobne w rozmaitych krajach robiono niezależnie, nadawano im rozmaite krajowe nazwy, brane bądź od miejscowości, w których dany utwór geologiczny najbardziej typowo występuje, bądź zachowując poprostu nazwę, nadaną temu utworowi przez mieszkańców. Wytworzyło to niepospolite w nauce zamieszanie i trudności, mianowicie przy porównywaniu z sobą danych pokładów z rozlicznych krajów i oznaczeniu ich współczesności. Z tego też powodu na zjeździe geologicznym międzynarodowym Paryżkim w 1878 r. wystąpiono z projektem ujednostajnienia słownictwa geologicznego i postanowiono opracować go na zjazd następny Boloński w 1881 r. co do główniejszych przynajmniej podziałów. Zjazd Boloński zauważył, że podziały to powinny być dwojakie: jedne, ze względu na stosunki stratygraficzne pokładów, czyli na następstwo ich ułożenia w skorupie ziemskiej; drugie, ze względu na czas, czyli odpowiedni okres dziejowy ich powstania. Ze względów stratygraficznych zjazd dla największych, głównych podziałów, przyjął nazwę „grupy” (*groupe, Gruppe*). Podziały następne grup, nazywane zwykle „formacjami” wywołały liczne zarzuty z tego mianowicie powodu, że nazwą „formacji” oznacza się nie tylko jednoczesność pokładów, ale i sposób ich pochodzenia, a na-

wet niekiedy i miejscowe warunki utworzenia. Tak np. geologowie francuzcy, zamiast wyrazu „formacja” w pierwszym znaczeniu, używają oddawna wyrazu „*terrain*”, zachowując dla terminu „formacja” określenie dwóch ostatnich okoliczności, jak np. formacja granitowa, morska, prząsna (słodkowodna) i t. p. Otóż zgodzono się termin ten w znaczeniu stratygraficznym zastąpić wyrazem „układ” (*système, System*), termin zaś „formacja” pozostawić dla oznaczenia sposobu pochodzenia. Układy dzielą się z kolei na „oddziały, ogniwa” (*sections, Abtheilungen*), a te zaś na „piętra” (*étage, Etagen*), które znowu w razie potrzeby mogą być podzielone na „piętra wtórne” (*sous-étages, Unter-Etagen*), albo wprost na szereg pokładów (*assises, Schichtencomplexe*). Najdrobniejszą wreszcie jednostką pod względem stratygraficznym stanowić będą „warstwy” (*couches, Schichten*).

Odnosnie do czasu zjazd przyjął następujące nazwy: dział czasu największy, odpowiadający grupie, nazywać „erą” (*ère, Aera*), która dzieli się na „okresy” (*périodes, Perioden*), odpowiadające układowi; okresy dzieli się na „epoki” (*époques, Epochen*) i odpowiadają ogniwom, najdrobniejszy wreszcie podział czasu, odpowiadający piętru, postanowiono nazywać „wiekiem” (*âge, Zeitalter*).

Podajemy tu główną klasyfikację pokładów, ogólnie dziś w nauce przyjętą, zachowując dla głównych grup nazwę „okresów” zamiast mniej właściwie zdaniem naszym przyjętej nazwy „er” oraz ogólnie dotąd używaną nazwę „formacji” zamiast „układów”. Chodzi tu bowiem o nazwy jedynie, a nie o rzecz samą. Przy każdym okresie czy formacji wskazujemy również główne ich czyli charakterystyczne cechy paleontologiczne.

Okres I. *Archaiczny* czyli *pierwotny*, inaczej *azoiczny* (bezwierzęcy), dzieli się na dwie formacje: *laurentyńską*, nie zawierającą żadnych szczątków organicznych, w której grafit tylko stanowi przypuszczalną pozostałość po roślinach, oraz *huroniską*, z pojedynczymi i rzadkimi tylko śladami organizmów (*Arenicolites, Oldhamia*); z grafitem i szungitem, jako pozostałością roślinną.

Okres II. *Paleozoiczny* czyli *pierwszorzędowy*, który stanowią cztery formacje: 1) *Syluryjska* o ubogiej i rzadkiej roślinności lądowej, przedstawiającej jedynie rośliny skrytokwiatowe (łuskodrzewy czyli lepidodendrony i kalamity. Ze zwierząt panują tu przeważnie bezkręgowce: korale, szkarłupnie, ramienionogi, mięczaki, trylobity. Ryb szczątki niewielkie i tylko w górnym ogni-

wie. Ze zwierząt lądowych znany tylko jeden niedźwiadek (skorpion); 2) *Dewońska*, zawierająca częstsze szczątki roślin lądowych: skrytokwiatowych i iglastych. Ze zwierząt bezkręgowych również korale, szkarłupnie, ramienionogi, mięczaki. Znaczna ilość ryb opancerzonych; 3) *Węglowa*: z wielkim rozwojem roślin lądowych: skrytokwiatowych i iglastych. Mnóstwo zwierząt bezkręgowych: koralu, szkarłupni, liczne ramienionogi i mięczaki najrozmaitsze. Trylobity wymierają. Z kręgowych: ryby kostoluskie i pierwsze gady; 4) *Permska* czyli *Dyusowa*. Roślinność lądowa, składająca się ze skrytokwiatowych, iglastych i sagowców. Zwierzęta bezkręgowce w niewielu gatunkach; charakterystycznymi są niektóre ramienionogi. Z kręgowych liczne ryby kostoluskie nieparzystoogonowe i niektóre gady, obok których występują i pierwsze ziemnowodne.

Okres III. *Mezozoiczny* czyli *drugorzędowy*, stanowią trzy formacje; 1) *Tryasowa*: Wśród roślinności jej lądowej skrytokwiatowe rośliny ustępują miejsca sagowcowym i iglastym. Ze zwierząt bezkręgowych istnieją liliowce, głowonogie małże i inne mięczaki; pierwsze raki długoogonowe. Z kręgowych: liczne gady, pierwsze ślady ptaków i pierwsze ssące zwierzę; 2) *Jurajska*: Lądową jej florę tworzą rośliny iglaste, sagowcowe i skrytokwiatowe. Faunę bezkręgowych składają: liczne korale budujące rafy koralowe, małże, a z głowonogich mianowicie amonity i belemnity. Faunę kręgowych: pierwsze ryby kostne, liczne jaszczury, pierwsze ptaki właściwe z zębami, wreszcie ssące workowate; 3) *Kredowa*: Z flory lądowej: pierwsze drzewa liściaste, iglaste zwrotnikowe, sagowce i skrytokwiatowe. Fauna bezkręgowych składa się z mnóstwa gąbek, otwornic, maszywiolów, jeżowców, rudistów, małżów, z głowonogów, amonitów rozwiniętych i belemnitów. Faunę kręgowców stanowią: ryby kostne, jaszczury i ptaki zębate.

Okres IV. *Kenozoiczny* czyli *trzeciorzędowy*, charakteryzuje w ogóle roślinność lądowa zwrotnikowa, stopniowo zbliżająca się ku warunkom świata dzisiejszego. Zwierzęta bezkręgowce przedstawiają już wiele powinowactwa z fauną obecną. Kręgowce stanowią wybitny charakter okresu tego licznymi i szczególnymi formami swymi (*Palaeotherium, Anoplotherium, Xiphodon, Mastodon, Dinotherium, Hipparion* i t. d. Pojawiają się pierwsze małpy. Okres ten dzieli się na cztery formacje: *eocenową, oligocenową, miocenową* i *pliocenową*.

Okres V. *Czwartorzędowy*, cechuje się

florą pierwotnie podbiegunową, stopniowo zbliżającą się do obecnej. Zwierzęta bezkręgowce wszystkie prawie też same, co nam współczesne. Z kręgowych wymiera kilka gatunków charakterystycznych, jak mamut, nosorożec włochaty i t. p. Pojawiają się pierwsze wyraźne ślady istnienia człowieka. Okres ten rozpada się na dwie formacje: *dyluvialną* inaczej *lodowcową* i *alluvialną* czyli obecną.

O każdej z wymienionych tu formacji mówić szczegółowo będziemy na właściwem miejscu.

K. J.

Fosfor. W stanie wolnym nigdy nie występuje w przyrodzie, zbyt łatwo bowiem utlenia się na powietrzu, nawet w zwykłej temperaturze. Pospolicie napotykamy go w związkach z tlenkami metalicznymi, np. w apatycie (fosforan wapnia z fluorkiem i chlorkiem wapnia), mineralu znajdującym się w najdawniejszych formacjach geologicznych i z którego powstały prawdopodobnie wszystkie minerały fosforowe późniejszych epok np. fosforyty (fosforany wapnia), wawelity (wodne fosforany glinu) i t. d.; wreszcie związki fosforu stało napotykamy w produktach zwierzęcia i rozkładu skał, jak np. w ziemi ornej. Szkielet wewnętrzny zwierząt wyższej organizacyi jak również wydzieliny ich organizmów, rośliny, a w szczególności ich nasiona, zawierają w sobie związki fosforu w stosunkach bardzo zmiennych.

Poznanie warunków życia fizyologicznego roślin i zwierząt, nauczyło, że związki fosforu ulegają prawu obiegu kołowego, a bliższe poznanie przejawów tego prawa, jest rzeczą można jedną z najważniejszych podstaw naukowego rolnictwa.

Fosfor odkrytym został w urynie ludzkiej w r. 1669, w hamburskiej pracowni Brandta; lecz dopiero Kunkeł sposób otrzymywania tego ciała podał do wiadomości publicznej. Mistycznemu kierunkowi ówczesnej nauki, przypisać należy wybór materiału, z którego fosfor po raz pierwszy został otrzymany. Ilość związków kwasu fosforowego w urynie jest tak mała, że otrzymanie z niej fosforu, nawet dla dzisiejszego technizmu laboratoryjnego, przedstawiałoby niemałe trudności. Tą okolicznością objaśniają się wysokie ceny tego preparatu w epoce jego odkrycia, a nawet i w późniejszej, dochodzące od 10 do 16 dukatów za uncję fosforu, otrzymanego już

1737 r. w pracowni Hellata z trzech okseftów zgniętej uryny.

Ciekawe własności tego ciała, jego rzadkość i wysokie ceny, czyniły jego posiadanie osobliwością, dostępną tylko dla bardzo bogatych amatorów. Dopiero Gahn i Scheele odkrywając w połowie zeszłego stulecia, że popiół kości składa się przeważnie z fosforanu wapnia, wskazali przemysłowi nowe i bogate źródło otrzymywania fosforu, który z osobliwości naukowej stał się następnie nieodzowną potrzebą codziennego życia, przez zastosowanie go do wyrobu zapalek.

Łatwość wydobywania ognia, przytaczana tylokrotnie jako kryterium cywilizacyi człowieka, tą drogą doprowadzona została do możebnego niemal udoskonalenia i usprawnienia poniekąd przesadzone wyrzeczenie jednego z wiedeńskich fabrykantów zapalek: „stań się światło—i stało się światło”. Fosfor jest ciałem dwukształtnym, t. j. przedstawiać się może w dwóch formach, których własności i cechy zewnętrzne są bardzo różne.

a) Krystaliczny, stanowi ciało stałe, bezbarwne, przejrzyste; w zwykłej temperaturze urabialne jak wosk i jak tenże w świeżym przekroju błyszczące. Ciężar właściwy przy 10° C. 1,826 do 1,84. Nierozpuszczalny w wodzie i alkoholu, trudno rozpuszczalny w eterze, olejkach eterycznych i tłustych, bardzo łatwo rozpuszcza się w siarku węgla, z którego, w skutek powolnego ulatniania się roztworu, wydzielony fosfor przybiera kształt krystaliczny. Ogrzany do 44,3° C. topi się na płyn przejrzysty, mocno łamiący światło; ogrzany zaś cokolwiek wyżej za punkt topliwości w przystępie powietrza zapala się. Wszelkie mechaniczne przyczyny jak tarcie, łamanie, podnosząc temperaturę, wywołują zapalenie się fosforu i dlatego ciało to zawsze przechowywać należy pod wodą i tylko pod wodą należy dokonywać rozdzielania go na kawałki drobniejsze. W temperaturze 290° C. fosfor wre w przyrządzie wypełnionym wodorem lub kwasem węglanym, wydając bezbarwne dymy skraplające się w zetknięciu z zimnemi ścianami naczyń na fosfor płynny, a następnie stały. Na powietrzu dymi mocno utleniając się i przechodząc w kwas fosforowy; ogrzany zaś, zapala się wydając mocne światło i gęste białe dymy, które są kwasem fosforowym. Od płomienia palącego się czystego fosforu, papier nie zapala się, co pochodzi stąd, że natychmiast zostaje zwęglonym i współcześnie przenikniony kwasem fosforowym, który choiwie przyciągając wilgoć z powietrza,

rozpływa się po powierzchni papieru i czyni go niepalnym. Łatwo ztąd zrozumieć można, dlaczego oparzenia fosforem są tak trudne do leczenia i nadzwyczaj niebezpieczne; kwas bowiem fosforowy płomienia, przenika miejsce opatrzone, rozpuszcza się w cieczach rany, wydając mocno kwaśny, a tem samem mocno jęczący płyn. Opatrunek podobnych ran (niezbyt wielkich) może być skutecznym wtedy tylko, jeżeli natychmiast są przemyte wodą czystą, wodą wapienną, lub wymoczone w wodzie zawierającej niewielkie ilości amoniaku (kilkakroć kropli stężonej amonii na szklaną wodę) a następnie o ile możności silnie rozkrwawione. Jedną z ciekawych własności fosforu krystalicznego jest zdolność świecenia w ciemności, nie tylko w powietrzu ale nawet w gazach, które na fosfor nie działają, jak np. w wodorze, azocie, dwutlenku węgla, lub nawet w próżni barometrycznej. Dowodem tego są np. świecące ślady, jakie zostawia po sobie, potarta w ciemnym pokoju, zapalka fosforowa. Rozpowszechniona wiadomość, że pocieranie czystego fosforu po ścianie wywołuje na niej świetne ślady, o ile jest prawdziwą z jednej strony, o tyle z drugiej jest opartą na najniebezpieczniejszem doświadczeniu, przy którym niepodobna jest niemal uniknąć zapalenia się fosforu, i idącego zatem poparzenia.

Wewnątrz użyty fosfor jest gwałtowną trucizną nawet w dozach od $\frac{1}{4}$ jednego grana, do 2 gran i działa o tyle energiczniej, o ile stan jego rozdrobnienia jest większy; dlatego to roztwór fosforu w oleju lub też w formie zapalki, działa szkodliwiej i prędzej, niż fosfor czysty w tej samej dozie przyjęty. Kwas fosforowy i jego związki również działają trująco; fosforany zaś nie trujących metali, w małych dozach nie wywierają trującego działania. Fosfor krystaliczny ogrzany przez dłuższy przeciąg czasu, bez przystępu powietrza, w temp. od 240 do 250° C. przechodzi z wolna w masę czerwonoawą trudno topliwą, wytworzenie się której jest następstwem przejścia dotąd opisywanej modyfikacji fosforu w

b) fosfor niekrystaliczny czyli fosfor czerwony albo Schröttera. Ta druga modyfikacja niczem napozór nie przypominająca fosforu, otrzymaną została po raz pierwszy przez chemika Schröttera za pomocą ogrzania fosforu krystalicznego w bankach szklanych napełnionych dwutlenkiem węgla i opatrzonych termometrem. Po upływie kilku dni ciągłego ogrzewania, zawartość przyrządu sproszkowana pod wodą i wymyta w siarku węgla (który

rozpuszcza w sobie niezmieniony krystaliczny fosfor), daje proszek bezkształtny, brunatno-czerwonawy, nierozpuszczalny w wodzie, eterze, a nawet siarku węgla. Na powietrzu nie wytwarza białych dymów, w ciemności nie świeci, wreszcie nie jest trującym. Że to nowe jednak ciało, tak różne swemi własnościami od poprzedzającej odmiany, nie przestało być fosforem, o tem przekonywamy się ogrzewając go do temp. 261°, w której dopiero nie topiąc się, zapala się i płonie świetnym białym płomieniem wydając kwas fosforowy. Te nowe własności, a mianowicie nie zapalania się przez potarcie i obojętne fizyologiczne oddziaływanie, uczyniły fosfor czerwony materiałem mającym ważne zastosowania w artylerii i przy fabrykacji tak zwanych zapalek szwedzkich, które są robione przez zanurzanie drewniek w massie łatwo zapalnej, lecz nie zawierającej fosforu; a dopiero pocierane być muszą o powierzchnię pociągniętą massą powstałą z zarobienia fosforu czerwonego ze środkami kleistemi. Przy potarciu zapalki o podobną powierzchnię zapalna jej masa wybucha, spalając się cząstki fosforu tylko na linii potarcia leżące, nie udzielając płomienia cząstkom fosforu niepotartym. W zakładach francuzkich i angielskich produkują fosfor czerwony na wielką skalę, ogrzewając fosfor krystaliczny w cylindrach metalowych, dających się szczelnie zamykać i zanurzonych w kąpeli piaskowej. Kąpiel zaś piaskowa zanurzona jest w kocioł zawierający mieszaninę równych części ołowiu i cyny, i taki to kocioł bezpośrednio ogrzewa się ogniem. W kąpeli metalowej umieszczony jest termometr, który przy dobrze prowadzonym działaniu wskazywać winien temp. 260° C. Cienka rurka metalowa wychodząca z naczynia zawierającego fosfor, wyprowadza nadmiar gazów, nurzając się zaś w rtęci nie pozwala na ich wejście w przypadku powstania próżni we wnętrzu przyrządu.

Czas trwania manipulacji zależnym jest od ilości użytego naraz fosforu. W ten sposób zmodyfikowana masa, wstrząsa się z roztworem chlorku wapnia w wodzie (c. w. 1,37) do którego dodają siarku węgla; wtedy proszek fosforu czerwonego opada w tej mieszaninie na dno, niezmieniony zaś fosfor krystaliczny rozpuszcza się w siarku węgla i pływa jako warstwa górna z łatwością dająca się oddzielić.

Fabrykacja samego fosforu krystalicznego polega na wydobyciu go z kości w sposób następujący: Wypalona kość rozniesiona na drobny proszek, oblewa się w ka-

dziach równą ilością kwasu siarczanego (60° B.) i przy częstem mieszaniu pozostawia na 24 godzin; rozcieńcza wodą i ogrzewa strumieniem pary wodnej dla zmniejszenia rozpuszczalności gipsu, filtruje od osadu i paruje w panwiach ołowianych. Po dostatecznem stężeniu, na 177 kilogr. tak otrzymanego ługu, dodaje się 47 kilogr. węgla, dosyć drobno sproszkowanego, wysusza i odsiewa. Po wysuszeniu czarnej masy, ilość jej dochodzi do 136½ kilogr. Wówczas wprowadza się ją w retorty kamienne i te ogrzewa w piecu z początku zwolna, a następnie do najwyższej dającej się osiągnąć temperatury. Retorta połączona jest z dwoma glinianymi odbiornikami. W kilka godzin po rozgrzaniu retort, z otworów odbieralnika pokazują się gazy spalające się małemi niebieskawemi płomikami. Zjawisko to jest spowodowane przez spólcześnie wydobywanie się z retort tlenku węgla i fosfowodoru; po 48 godzinach operację należy uważać za skończoną. Surowy produkt poddaje się powtórnej destylacji, lub też topi pod wodą w kotłach miedzianych, dodając po stopieniu nie wielką ilość dwuchromianu potażu i kwasu siarczanego. Ostatnia ta manipulacja ma na celu otrzymanie fosforu zupełnie czystego i bezbarwnego. Największa wydajność fosforu fabryk paryżkich dochodzi do 5,7% wagi użytych kości wypalonych.

Proces chemiczny, jaki tu zachodzi jest następujący: kości oblane kwasem siarczanym przechodzą z obojętnego fosforanu wapnia w fosforan kwaśny; ten przez wyparowanie z węglem przechodzi w metafosforan wapnia, który ogrzewany z węglem w retortach oddaje $\frac{2}{3}$ swego fosforu w stanie wolnym, pozostawiając $\frac{1}{3}$ w formie fosforanu wapnia i wydając znaczne ilości tlenku węgla, który razem z parami fosforu odchodzi; w odbieralnikach fosfor skrapla się, tlenek zaś węgla wraz z fosfowodorem w chwili wyjścia z przyrządu spalają się.

Fosforany patrz *Fabrykacja nawozów sztucznych i Nawozy, nawożenie.*

Fosforyty. Pomiedzy różnemi rodzajami fosforanami napotykanymi w składzie skorupy ziemskiej, najobfitszym i najwięcej zarazem przedstawiającym odmian, jest fosforan wapnia znany w mineralogii pod nazwą *apatytu*. Mineral ten należy do klasy fosforanów *bezwodnych*, podobnie jak *fosforyt*

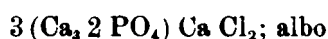
i *osteolit*. Lecz ani apatyt, ani liczne jego odmiany nie są czystym fosforanem wapnia; zdaje się, że podobny mineral nie istnieje nigdzie w królestwie kopalnym, apatyt bowiem, jak wszystkie rodzime fosforany i arseniany, zawsze zawiera pewną ilość fluoru lub chloru. W niektórych zaś apatytach, które już uległy w pewnym stopniu rozkładowi, spostrzegamy inną zmianę, a mianowicie, że pewna część chlorku wapnia zastąpioną została takąż ilością węglanu wapnia. Zmiany te wszakże nie naruszają wcale ogólnego składu mineralu, ani też wpływają na procentową zawartość najcenniejszej jego składowej części, mianowicie kwasu fosforowego. Wpływ odmian powyżej wzmiankowanych daje się spostrzegać głównie w spójności i krystalicznych postaciach mineralu, chociaż daleko większe różnice zachodzą w składzie naturalnych fosforanów, uważanych jako materiał nawozowy; uderzający tego przykład widzimy na tak zwanych *koprolitach*. Lecz wszystkie znajdujące się w handlu rodzaje apatytu dalekie są od stanu zupełnej czystości, zwykle bowiem zawierają obce materje, które, ze stanowiska chemicznego, mineralogicznego i rolniczego, uważane być muszą jako zanieczyszczające, a zatem niepotrzebne domieszki. Materjami temi przeważnie są: węglan wapnia, tlenek żelaza, krzemionka i glina. Dalej zobaczymy, że różnica składu spowodowana domieszczeniem tych materji ma swoje źródło w rozmaitych warunkach, w jakich różne rodzaje apatytu powstały. Wszakże pomimo rzeczonych domieszek minerały te sprawiedliwie nazywać możemy apatytami, gdyż po oddzieleniu z nich obcych części, pozostałość przedstawi się nam w składzie zbliżonym do normalnego apatytu.

Stosownem będzie podać tu krótki zarys głównych fizycznych i chemicznych własności czystego apatytu.

Sześcioboczne graniastoslupy, u góry i spodu zakończone t. zw. ścianami wierzchołkowemi, albo ostrosłupami sześciociennymi, przedstawiają najpospolitsze postacie kryształów apatytu. Duże wszakże bryły apatytu najczęściej są włókniste i zbite (fosforyty), także ziemiste (osteolity z Hanau i Amberga). Barwa apatytów bywa bardzo rozmaita. Niektóre krystaliczne odmiany są przezroczyste i bezbarwne, lecz zwykle posiadają barwę zieloną, szparagową (kamen szparagowy), ciemno-błękitnawo-zieloną lub błękitną (moroksyt), fioletową, czerwoną, brunatną i szarą. Czerwona i brunatna barwa apatytów dowodzi obecności w nich żelaza. Blask apatytów na ścianach

kryształów jest szklisty, na ścianach łupliwości lub złamu, tłusty. Twardość apatyty w najczystszych kryształach wynosi 5, a 4.5 w gatunkach ziemistych. Kryształ zatem feldspatu zostawia na nim rysy, a nawzajem flusspat bywa przezeń rysowany. Odlam apatyty jest muszłowaty. Ciężar właściwy apatyty wynosi od 2.92 do 3.25. Jest zatem cięższy od kwarcu i feldspatu.

Czysty apatyt uważanym być może jako chlorofosforan, albo fluofosforan wapnia, czyli jako sól podwójna, złożona z 3 części trójasadowego fosforanu wapnia i 1 części chlorku lub fluorku wapnia. Skład jego chemiczny wyrazić się daje przez wzór następujący:



$3(\text{Ca}_3 2 \text{PO}_4) \text{Ca F}_2$, w którym znajduje się:

Kwasu fosforowego	40.92	} trójasadowego fosforanu wa- pnia 89.85
Tlenku wapnia	48.43	
Chlorku wapnia	10.65	
	100.00	

albo:

Kwasu fosforowego	42.26	} trójasadowego fosforanu wa- pnia 92.26
Tlenku wapnia	50	
Fluorku wapnia	7.74	
	100.00	

Czysty apatyt, zwłaszcza sproszkowany, łatwo się rozpuszcza w stężonym kwasie azotnym lub solnym, pozostawiając często lekkie krystaliczne osady, wynoszące od 0.5 do 3% wagi minerału. Osad ten zwykle zawiera *kryptolit*, minerał będący połączeniem kwasu fosforowego z tlenkiem *cerium*, napotykanym w apatytach czerwonych, pochodzących z Arendal w Norwegii. Proszek apatyty (fosforyt) w 100° C. fosforyzuje, czyli wydaje z siebie zielonawe światło. Pomieszany zaś ze stopioną i zaraz sproszkowaną solą fosforyczną (fosforan sody i amoniaku), a następnie w rurce szklanej z obu końców otwartej, płomieniem dmuchawki silnie ogrzewany, wydziela kwas fluowodórny, który działając na szkło, zostawia matowe plamy na wewnętrznych ścianach rurki. Obecność fluoru i zarazem krzemu w apatycie daje się łatwo wykryć następującym sposobem: sproszkowany minerał wkłada się w tygielek platynowy lub ołowiany, oblewa kwasem siarczanym stężonym i po zamieszczeniu drutem platynowym, przykrywa się tygielek wypukłą stroną szkiełka od zegarka, która, z wyjątkiem środka, gdzie umieszcza się kropla wody,

jest cała powleczonea woskiem; po krótkim przeciągu czasu woda na szkiełku wskutek osadzania się krzemionki staje się mętną (obecność w minerale fluoru i krzemu), albo pozostaje czystą, lecz na szkiełku w miejscu niepokrytem woskiem pokazują się plamy (obecność tylko fluoru).

Kwas fosforowy znajduje się prawie we wszystkich skałach, chociaż to napozór nie zdają się okazywać obecności fosforanów. Wyraźnie jego ślady odkryto w glinie porcelanowej z Dartmoor, w trachicie z Drachenfels i w lawie Wezuwiusza. Bergmann znalazł go 1.8% w lawie z Niedermending (nad Renem). Również odkryto go w bazalcie z Rammelsberg, w granicie, obsydianie i innych plutonicznego pochodzenia skałach. Apatyt znajdujący się w rzeczonych skałach albo się osadził w postaci krystalicznej ze stopionej masy, lub też wydzielił się stopniowo pod wpływem wody zawierającej kwas węglany. Niekiedy z trudnością przychodzi wykryć prawdziwą przyczynę, która spowodowała jego obecność. W lawach świeżych znajduje się wprawdzie kwas fosforowy, lecz tylko w starych, dziurkowatych lawach są wyraźne ślady apatyty. Konglomerat trachitowy w bliskości Bonn zawiera w sobie fosforyt. Wydzielanie się fosforyty zachodziło zapewne wówczas w większych rozmiarach, kiedy skały zaczęły już wietrzeć i wskutek tego się kruszyć; jakoż około Hanau, poклад osteolitu, gruby na 4 do 5 cali, leży pod warstwą uległego rozkładowi dolerytu, z którego prawdopodobnie pochodzi. Nadto znaleziono jeszcze osteolit całowej grubości pomiędzy słupami bazaltu w kopalniach we Friedland w Czechach. Odkryto także apatyt w bazaltowych słupach i granitowych żyłach. W Walii znajduje się on często w metalicznych żyłach, mianowicie cynowych, jak to ma miejsce w Górze Św. Michała. Odmiana zwana *frankolitem*, znajduje się w bliskości Taństocku w znacznej obfitości.

W skałach osadowych, nagromadzenie się minerałów zawierających kwas fosforowy powstało z rozmaitych przyczyn. Fosforany są koniecznym warunkiem bytu roślin i zwierząt, stąd pewna ich ilość zostaje z nieorganicznego świata wydobywaną i mniej lub więcej gromadzoną w organizmach zwierzęcych i roślinnych, stosownie do wymagań procesu życia każdego okresu.

W wielu razach, szczególnie w skałach, które gwałtownym przemianom uległy, osady minerałów będące związkami fosforu, nie okazują śladów organicznej budowy. Podobne zjawisko widzimy nawet na grafi-

tach, chociaż takowe prawdopodobnie są tylko pozostałością niegdyś istniejącego życia i poniekąd jego rozwoju wyrazem.

Następujące wiadomości, zebrane z różnych danych, mogą posłużyć za wskazówkę miejscowości i formacji, w których obecność fosforanów stwierdzoną została.

Formacja laurentyńska. Marmury Kanady obfitują w apatyty. Stanowią one jedną trzecią część gruboziarnistego czerwonego marmuru z Burgess (nad rzeką Ottawą), a także w hrabstwie Laurence, w stanie Nowego Yorku. W hrabstwie Essex tegoż stanu, w miejscowości zwanej Crown-Point, marmur ten wydobywanym bywa na użytek rolnictwa; w Hurdstown, hrabstwie Sussex, w stanie New-Jersey, otrzymywano niekiedy masy ważące 200 funtów. Również znajdują się apatyty w marmurach norweskich, lecz nie w takiej jak w Kanadzie ilości. Na wyspie Pargas, w zatoce Botnickiej, niedaleko miasta Abo w Finlandyi, minerał ten barwy niebieskiej lub zielonej (moroksyt) rozsiany jest w łomach białawego marmuru. Tenże moroksyt napotyka się w Norwegii w Krageroe, w pojedynczych kryształach w granicie hornblendowym albo gneissowym, a znaczne ilości apatyty i fosforytu z tej miejscowości wywożone bywają do Anglii. Apatyt natrafia się prawie we wszystkich europejskich formacjach skał metamorficznych.

Podług W a y'a, fosforyt z New-Jersey, zawiera 52% trójsasadowego fosforanu wapnia, ze znaczną ilością fluorku wapnia; fosforyt ze stanu Nowego-Yorku posiada 62.27% fosforanu wapnia. Niektóre okazy wykazały wyższą jeszcze procentowość. Podobnie apatyt z Krageroe odznacza się wysoką procentowością fosforanu wapnia, która, podług rozbiórów dokonanych przez Dr. V ö l c k e r'a, wynosi od 89.37 do 91.60%. Minerał ten, w kawałkach odbitych od jednej i tej samej bryły, nie zawiera węgla wapnia, ani fluorku wapnia, lecz pewną zmienną ilość chlorku wapnia, to jest od 2.16 do 6.41%.

Formacja syluryczna. Czarne bryłki fosforytu znaleziono w wielu sylurycznych skałach Kanady; w Allumette na przykład, zawierały one 36.38% fosforanu wapnia. W Estremadurze, w Hiszpanii, tak zwany fosforyt natrafia się w pionowych pokładach od 2 do 22 stóp grubości, które się naprzemian z gliną i kwarcem warstwiają. Miejscowość, w której się ten minerał znajduje, zwana Logrosan, zajmuje obszar na 4 mile angielskie długi, a szeroki około ośmdziesiąt jardów (240 stóp). Najpierwszy opisał go Dr. V ö l c k e r na posiedzeniu

Brytańskiego stowarzyszenia (*British Association*) w Birmingham, w 1865 r. Dr. Daubeny znalazł w fosforycie z Estremadury 81.15% fosforanu wapnia i 14% fluorku wapnia, W a y zaś otrzymał 85.5%, a dokonywane przez V ö l c k e r'a rozbiory wykazały tylko 72.69 do 78.79% fosforanu wapnia. W rozbiorach Dr. F o r b e s'a wykazana w estremadurskim fosforycie ilość kwasu fosforowego na 44.12%, jest zapewne mylnie oznaczoną, gdyż w przeciwnym razie byłaby ona wyższą od procentowości tegoż kwasu w najczystszym apatycie. Fosforyt estremadurski, według V ö l c k e r'a, posiada włóknistą budowę, jasno-żółtą barwę i twardość w znacznym stopniu. Sproszkowany i ogrzewany świeci pięknym fosforycznym światłem. W Estremadurze znajdują się i inne jeszcze pokłady fosforanów; jak np. w Montanches, o ośm mil od Logrosan, w formacji kredowej, mianowicie w pokładach, które są złożone z krzemieni w postaci bulw spleaszczonych.

Hiszpański fosforyt z Jumillo, zawiera podług V ö l c k e r'a, 37.02% kwasu fosforowego. Podług opisu tegoż uczonego, fosforany z północnej Walii znajdują się w czarnej łupkowej glinie i czarnym wapieniu. Pierwsze są bogatsze, gdyż zawierają 28.4 kwasu fosforowego, co odpowiada 62% fosforanu wapnia; drugie zaś, które się napotykają w czarnym wapieniu zawierającym grafit, są uboższe, albowiem posiadają tylko 34.92% fosforanu wapnia.

Formacja devońska. Nassauskie fosforyty natrafiają się na powierzchni skał do tej formacji należących. Chociaż fosforyty te powstały prawdopodobnie ze skał, na których się znajdują, należą jednak do trzeciorzędowej formacji. Odkryto również ślady kwasu fosforowego w pokładach devońskich czerwonego piaskowca w Cork (w Irlandyi).

Formacja węglowa. Trójsasadowy fosforan wapnia znajduje się w glinie departamentu Allier we Francyi, a także w wielu rozległych pokładach brunatnego żelaznika w Kentucky i w kopalniach węgla w Dortmund i Sprockhövel. W pierwszej z tych miejscowości, minerał ten zawiera 20—25% kwasu fosforowego i 15—20% tlenku żelaza, jako też wapno, glinę i magnezję; bywa używany jako nawóz. Fosforyt ze Sprockhövel zawiera 30—60% fosforanu wapnia; pokład jego ma trzy cale grubości. Nadto w formacji węglowej w Silverdale, niedaleko od Newcastle-under-Line.

Formacja permska. W formacji permskiej znane są koprolity w Oberlangenau, które do 15.25% fosforanu wapnia zawierają.

Formacja tryasowa. Prof. J a e g e r od-

krył koprolity w pokładach łupka glinianego (keuper) w Württembergu, jak również fosforany w wielu wapieniach należących do tej formacji. Tryasowy wapienny konglomerat w Westbury nad rzeką Severn w Anglii, zawiera kości, łuski i zęby ryb, oraz koprolity. Pokład czerwonego marglu rozciągający się przez całą Anglię, od hrabstwa Devonshire, aż do ujścia rzeki Tees, prawdopodobnie na całej przestrzeni zawiera fosforany wapnia, gdyż Dr. Lyon Playfair odkrył je w wielu miejscach. Już przed półtora wiekiem kopanie tego marglu i nawożenie nim pól pod pszenicę było wo zwyczaj.

Formacja jurajska. Dr. Buckland powiada, iż koprolity tak licznie się znajdują na brzegu morza przy Lime Regis, że здаваło się mogło, iż to są kartofle rozsypane na gruncie; najpospoliej się trafiają przy ujściu rzeki Severn w pokładach na kilkomiłowej przestrzeni, pomieszczone z żebami i ułamkami kości. Również znajdują się fosforyty w wapieniu jurajskim w Bawarii niedaleko Ambergu, a także w Francji, w pokładach marglu dep. Calvados i w skałach jurajskich w Côte d'or. Koprolity z Lime Regis, zawierają 60.76% fosforanu wapnia, a także 4.05% fosforanu żelaza, jako też ślady fosforanu glinki i magnezyi. Czysty biały fosforyt w wapieniu jurajskim z okolic Ambergu zawiera 39.57% kwasu fosforowego, 2.78% kwasu węglanego, a przytem jeszcze ślady jodu i bromu.

Formacja kredowa. W hrabstwie Bedfordshire, fosforany pomieszczone z drobnymi kamyczkami i innymi obcymi ciałami, z którymi często tworzą konglomeraty, napotykają się w obfitości. Głębokość w jakiej się od powierzchni ziemi znajdują, jest rozmaita; niekiedy leżą na wierzchu, częściej jednak pokryte są warstwą delikatnego piasku na 3—4 stóp grubą, lecz nigdy nie znajdują się w większej nad 6 stóp głębokości. Wewnątrz są brunatnej lub nawet czarnej barwy i często lubo nie zawsze, zawierają organiczne materye. Postać ich bywa rozmaita, okrągła lub podługowata; lecz bryłki te, którym towarzyszą bryłki stwardniałej gliny również fosforany zawierające, nigdy nie dochodzą większych rozmiarów. Znaczna zawartość organicznych materij, mianowicie szczątków zwierząt, jako to ryb i jaszczurek, każe wnosić, że fosforany te są czysto zwierzęcego pochodzenia. Najbogatsze w kwas fosforowy są wierzchnie warstwy; niektóre okazy posiadają podług rozbiór Dr. Volckera 22.39% kwasu fosforowego, co odpowiada 48.51% fosforanu wapnia.

Kopalnie koprolitów przy Upware, o dwaście mil od Cambridge również należą do tej formacji; pokłady te tem się różnią od wyżej wzmiankowanych, że zawierają mniej żelaza a więcej wapnia. Przedsiębiorcy płacą po 100 funt. sterlingów od akra ziemi¹⁾ zawierającej pokłady fosforytu. Bryłki tego minerału znajdują się w łóżysku margłowem, pomieszczone z piaskiem, od którego oddzielają się zapomocą płukania i przesiewania. Wielkość ich bywa bardzo rozmaita, najczęściej mają w średnicy od 3 do 4 cali; zwykle są nieforemnej postaci, wewnątrz ciemno zabarwione, z odłamem ziemistym. Toż samo powiedzieć można o fosforytach na wyspie Wight znajdujących.

Formacje trzeciorzędowe. *Formacja mioceniczna.* Pokłady fosforytów znajdują się przy Pilgrimsreuth, na pochyłości gór Füstel, w gruncie piaszczysto gliniastym; pokłady te mają od 2 do 3 cali grubości; bryłki są zewnątrz czarnej, wewnątrz żółtej barwy. Zawierają 45.57% fosforanu wapnia i 2.04 fosforanu magnezyi.

Formacja plioceniczna. W niej natrafiamy pokłady koprolitów w hrabstwie Suffolk, powstałe ze szczątków gliny londyńskiej i osadów wód słodkich.

W formacjach sięgających niedawnych okresów znajdujemy fosforany spoczywające w pokładach guana, którego części organiczne przez deszcze rozpuszczone i wypłukane zostały, jak np. na wyspie Sombrero, zkad też i ich nazwa *sombrerytów* pochodzi. Guano z Peru, gdzie deszcze nigdy nie padają nie zawiera podobnych okazów, wolnych od wszelkich materij organicznych.

Lecz wszystkie dotąd na całej kuli ziemskiej zbadane pokłady fosforytów, niczem są w porównaniu z bogactwem, jakie pod tym względem Rosya europejska przedstawia. Ścisłe bowiem w ostatnich latach dokonane badania wykazały, iż ogólną przestrzeń tych pokładów ocenić można na przeszło trzydzieści milionów morgów.

Wszyscy geologowie, którzy w pierwszej połowie bieżącego stulecia badali ziemię rozmaitych stref Rosyi, zwrócili uwagę na często natrafiany minerał, nieregularnej postaci i ciemnej barwy, którego ani pochodzenia, ani składu nie byli w stanie szczerze oznaczyć, do tego stopnia, że niektórzy z nich, a mianowicie znamienity Murchison, uznali go poprostu za rodzaj rudy żelaznej. W okolicach Kurska i Woroneża, pokłady tego zagadkowego kamienia, który w pierwszej z tych miejscowości od niepamiętnych czasów służył za materiał do bu-

¹⁾ Akre (acre) równa się 216 prętów kw. miary np.

dowy i do brukowania, staranniej zostały zbadane. Zasługa pierwszego dokładnego chemicznego rozbioru tego minerału dokonanego w 1858 roku, należy się prof. petersburskiego uniwersytetu Chodnie w o. w. Rozbiór ten wykazał dowodnie, że w mowie będący kamień był fosforanem wapna i magnezyi w połączeniu z tlenkiem żelaza, gliną i piaskiem. Nowe rozbiory dokonane wkrótce potem przez Clauusa i francuzkiego inżyniera Guillemina, stwierdziły otrzymane przez prof. Chodnie'wa wypadki, wykazując w podanym rozbiorowi minerału znaczną ilość trójsasadowego fosforanu wapnia.

Ważne to odkrycie żywo zajęło umysły i skłoniło rząd do poruczenia prof. Engelhardtowi dokładniejszego zbadania bogactwa i rozległości tych pokładów. Uczonemu temu w jego podróży towarzyszył p. Alexy Jermolow, w charakterze adjunkta i jemu to zawdzięczamy rozpowszechnienie wiadomości o tych pokładach.

Minerał, o którym mowa, jest kopalnym fosforanem wapnia, znanym w Rosyi pod nazwą *samorodu*. Napotyka się najczęściej w warstwach formacji kredowej, chociaż znajdowano go, lubo w mniejszych ilościach, w formacjach: jurajskiej, trzeciorzędowej, a nawet sylurycznej. W warstwach kredowych fosforan wapnia znajduje się najczęściej pod pokładem białej kredy, albo też w warstwie zielonawego piasku zawierającego ziarenka krzemianu żelaza, znane pod nazwą *glukozytu*. Czasem znowu bryłki fosforanu wapnia są rozsiane na powierzchni gruntu, lub znajdują się w warstwie ziemi ornej. Grunt kredowy tworzy w południowej Rosyi rodzaj kotliny, której tylko brzeg północny został dotąd dokładnie zbadany, lecz właśnie w tym kierunku, tam gdzie grunt kredowy ustępuje miejsca wapieniom jurajskim i devon'skim, natrafiono na najbogatsze i najłatwiejsze do wydobywania pokłady fosforytów.

Obszar pomiędzy Dnieprem i Wołgą, na którym głównie pokłady fosforytowe się rozciągają, jest ogromny, zajmuje bowiem, jakśmy już wyżej powiedzieli, przestrzeń przeszło 30 milionów morgów wynoszącą. Trudno, nawet w przybliżeniu, obliczyć sumę bogactwa zawartego w tych pokładach, które wszakże nie są jedynymi w Rosyi. Wiele innych mniej lub więcej obfitych odkryto na północnych, południowych, wschodnich i zachodnich krańcach tej przestrzeni tak iż bez przesady rzecz można, że cała Rosya środkowa spoczywa na pokładzie fosforanów wapnia.

Encykl. Roln. T. III.

Zachodni kraniec głównego środkowego pokładu fosforanów wapnia znajduje się w południowej stronie gub. Smoleńskiej, w pobliżu linii drogi żelaznej z Orła do Rygi. Od tego punktu pokłady fosforytów rozciągają się w kierunku południowo-wschodnim, prawie bez przerwy przez gubernie: Orłowską, Kurską, Charkowską, Woroneżską, tuż przy powierzchni gruntu; główna ta ława wynosi najmniej 600 wiorst długości, przy zmiennej szerokości od 100 do 200 wiorst. Na południe tej strefy, pokład fosforytów znika się do głębokości zbyt znacznej, aby wydobywanie ich mogło być korzystnem; lecz na południowej granicy kotliny kredowej znowu się zbliża ku powierzchni ziemi o ile sądzić można z niezupełnie dokładnych badań w tym kierunku przedsiębioranych. Na północ miasta Woroneża, pokład fosforytów znika zupełnie, ustępując miejsca spodnim warstwom formacji; lecz okazuje się znowu nieco dalej ku północy pomiędzy miastami Tambowem i Spaskiem na przestrzeni wynoszącej blisko 200 wiorst, na prawym brzegu rzeki Wołgi w guberniach: Saratowskiej i Simbirskiej. Grunta przedzielające okolice, w których się ten pokład obnaża, nie były dotąd dokładnie zbadane; lecz przypuszczać można, że i w nich fosforyty obficie się znajdują; obecność ich również jest prawdopodobną na południe od Woroneża, pod warstwą białej kredy, nad brzegami Donu. Inne pokłady mniej lub więcej bogate odkryte zostały w warstwach kredy i wapienia jurajskiego w gub. Moskiewskiej i Niżegrodzkiej. Uczone poszukiwania profesora Schwackhoefera z Wiednia wykazały obecność fosforanów wapnia w sylurycznych pokładach po nad Dniestrem, na Podolu pomiędzy Uszycą i Mohilewem; tutaj minerał ten okazuje się przeważnie w postaci brył kulistych o większej lub mniejszej średnicy. Niedawno znowu w formacji devon'skiej w gub. Nowogrodzkiej odkryto wapien zawierający do 12% kwasu fosforowego. Słowem każdy dzień prawie przynosi nowe odkrycia, a wszystko poszukiwania dotąd przedsiębiorane, zostały uwieńczone najpomyślniejszym skutkiem. Wątpić więc nie należy, że oprócz pokładów do dnia dzisiejszego odkrytych i zbadanych, obszerna przestrzeń Rosyi zawiera jeszcze inne, które prędzej lub później odkryte zostaną.

Kształty w jakich się rosyjskie fosforyty przedstawiają, bardzo są rozmaite; podobnie się dzieje z grubością warstw i z głębokością w jakiej się pod powierzchnią ziemi znajdują. Jedynie tylko skład ich chemiczny wszędzie jest jednakowy. Rzeczono

fosforyty ukazują się najczęściej w postaci nerkowatych bryłek jakby połączonych z sobą zapomocą pewnego rodzaju kitu czyli lepiszcza. W tej postaci używanym był dotąd jako materiał budowlany, lecz pojedyncze drobne bryłki dotąd nie znajdowały zastosowania i uważane były za zupełnie nieużyteczne.

Liczba warstw również bywa rozmaita: najczęściej znajdują trzy warstwy ułożone jedna nad drugą, chociaż nie rzadko natrafiano na siedm warstw kolejnych; lecz w tej liczbie, dwie tylko lub trzy warstwy zasługują na tę nazwę, reszta przedstawia charakter żył często przerywanych. Grubość ich również jest zmienna: pospolicie wynosi od 3½ do 11½ werszków, czyli od 6½ do 21½ cali (od 15 do 50 centymetrów); pojedyncze bryłki minerału składające warstwę pomieszczone są z szarawym lub żółtym piaskiem. Głębokość, w której się te warstwy napotykają także nie jest jednostajna gdyż w niektórych miejscach występują na powierzchni ziemi, w innych zaś znajdują się w głębokości kilkudziesięciu sążni; jasną jest rzeczą, że w tym ostatnim razie wydobywanie ich się nie opłaca. Wogóle jednak spostrzeżono, że wszędzie na granicach tej strefy fosforytów, pokład ich znajduje się blisko powierzchni ziemi, w środku zaś zstępuje głębiej.

Dane, jakie posiadamy pod względem chemicznego składu fosforytów środkowej Rosyi, są bardzo dokładne, dzięki licznym rozbiorom przez chemików dokonywanym. Ponieważ wypadki wszystkich tych rozbiorów bardzo są do siebie zbliżone, możemy więc z pewnością oznaczyć przeciętną cyfrę

bez obawy popełnienia błędu; cyfra ta oparta na wypadkach rozbiorów minerału pochodzącego z rozmaitych okolic, da się ustanowić na 20% kwasu fosforowego. W rzeczywistości, stosownie do gatunku minerału, cyfra ta, przy zmiennej ilości domieszanej gliny, piasku i materij organicznych, wynosiła od 12 do 35% kwasu fosforowego, 18 do 50% wapna i 2 do 6% kwasu węglanego. Następująca tabelka wykazująca skład chemiczny siedmiu rozmaitych okazów pochodzących z różnych miejscowości, da nam wyobrażenie o różnicach, jakie pod tym względem zachodzą.

Rozbiory te są następujące:

N. 1. Okazy nerkowatego fosforytu z okolic Spaska (Jermolow).

N. 2. Okazy fosforytu z okolic Kurska (prof. Claus).

N. 3. Okruchy bryły pochodzącej z jednego z najbogatszych pokładów w okolicach Tambowa (Jermolow).

N. 4. Inne okazy nerkowatego fosforytu z okolic Spaska (Jermolow).

N. 5. Okazy fosforytów i szczątków materij organicznych, pochodzących z warstw napotykaných w Orłowskiej gub. (Rozbiór dokonany przez studentów instytutu rolniczego w Petersburgu).

N. 6. Kości kopalne znalezione w pokładzie około Tambowa. (Rozbiór dokonany przez studentów instytutu).

N. 7. Drzewo kopalne znalezione w warstwach fosforytowych w okolicach Spaska. (Engelhardt).

Dla porównania:

N. 8. Rozbiór fosforytów z Ardenów we Francji, dokonany przez Dérain'a.

	1	2	3	4	5	6	7	8
	%	%	%	%	%	%	%	%
Kwasu fosforowego.	12.63	13.60	20.26	27.48	29.84	31.76	35.23	20.80
„ węglanego	1.98	3.45	„	3.95	6.60	„	3.44	„
„ siarczanego	0.44	0.86	0.85	1.08	1.39	„	„	„
Wapna	18.54	21.00	29.07	42.00	47.99	48.53	51.90	22.50
Magnezyi	„	0.65	„	0.40	0.47	1.48	„	3.00
Glinki i tlenku żelaza	„	2.20	3.47	3.19	0.89	0.32	1.15	3.80
Gliny i piasku.	59.70	50.00	35.50	9.50	7.10	1.45	„	53.40

Na zasadzie tych danych, łatwem jest już przedstawić sobie masę materiału nawozowego, jaką dostarczyć mogą pokłady fosforytów, zalegające obszary środkowej Rosyi. Przybliżony rachunek wykazuje, że pokłady strefy środkowej, obejmującej gubernie: Smoleńską, Orłowską, Kurską i Wołoneńską, mogą zawierać około 14,000 tonn (1 tonn = 2481 fun.) czyli 868,350 pudów

na diesiatinę (przeszło 173,670 centnarów na mórg nowopolski). Pokłady znajdujące się w gubernii Tambowskiej, jako należące do najbogatszych, mogłyby dostarczyć 50,000 do 70,000 tonn, to jest od 3,101,250 do 4,341,750 pudów na diesiatynę (od 620,250 do 868,350 cent. na mórg nowopolski).

Okolice miasta Rosławla (gub. Smoleń-

ska) i Brianska (gub. Orłowska) znajdują się w warunkach najdogodniejszych do wydobywania fosforytów, albowiem występujące w tych miejscowościach pokłady rzeczonożnego minerału spoczywają na powierzchni ziemi. Pokłady strefy wschodniej (około Spaska, gub. Tambowska) liczą się do najbogatszych, strefa środkowa pomiędzy Kurskiem a Woroneżem średnie zajmuje miejsce. Przez miejscowości te przebiegają linie dróg żelaznych, z których wspomniemy tutaj: linię Charkowsko-Kursko-Orłowsko-Moskiewską, Woroneżsko-Moskiewską, Saratowsko-Tambowsko-Kozłowsko-Moskiewską, Wołgsko-Griazsko-Orłowsko-Smołensko-Ryjską, Smoleńsko-Mińsko-Brzesko-Warszawską i Libawo-Romieńską. Pomimo więc ogromnych odległości, przewóz tych użyźniających materjałów, nie doznawałby żadnych przeszkód.

Skład mączki fosforytowej podług rozbiórów dokonanych przez prof. H. Fudakowskiego w Warszawie i prof. C. Schmidta w Dorpacio, jest następujący:

	Fudakowski %	Schmidt %
Kwasu fosforowego	23.95	20.7 do 30.6
„ siarczanego	0.82	0.98
„ węglanego	2.42	2 2
Chloru (w związkach rozpuszczalnych w wodzie)	ślady	ślady
Jodu	„	„
Potazu	„	„
Sody	„	„
Wapna	27.05	28.4 do 39.7
Magnezyi	0.51	1.2 do 1.4
Glinki	0.53	0.8 do 1.2
Kwasu krzemnego	5.66	10.96 do 34.59
Piasku	35.34	
Żelaza	mało	
		1.5 do 2.3 jako tlenek

Nassauska zaś fosforytowa mączka, pochodząca z doliny Lahn i znajdująca się również w składach warszawskich, zawiera podług

	Fudakowskiego %	E. Wolffa %
Kwasu fosforowego	33.01	24.1 do 37.0
„ siarczanego	ślady	0.3
„ węglanego	1.94	„
Chloru i fluoru	ślady	1.5 do 3.1
Jodu	ślady	„
Potazu	0.88	0.7 do 0.8
Sody	0.59	0.4
Wapna	32.13	40.1 do 45.1
Magnezyi	0.33	0.2

	Fudakowskiego %	E. Wolffa %
Glinki	0.60	0.2
Krzemionki	5.20	5.5 do 20 8
Piasku	5.18	
Żelaza	znaczną ilość	

Francya. Francya zajmuje przestrzeń 52,885,490 hektarów, przedstawiającą wartość kapitalną 96 miliardów franków.

W roku 1821 oceniano wartość ziemi francuskiej wraz z istniejącymi na niej budynkami na 39 miliardów franków. Narost więc wartości w ciągu lat sześćdziesięciu wynosi przeszło 146% i wykazuje, że pomimo wstrząśnień politycznych, społecznych i ekonomicznych, jakie Francya w tym okresie czasu przechodziła, skrzętność i rozumna pracowitość jej mieszkańców umiały znakomicie oddziaływać na podnoszenie się majątku narodowego.

Przeciętne ceny ziemi we Francji, obliczone na podstawie sprzedaży dokonywanych tak z wolnej ręki, jak i z licytacji dają obraz następujący:

Gatunek ziemi	Ziemia orne	Łąki Win- nice	Wyso- koplennie	L a s y Średnie	Krzaki i zarosła
	f r a n k ó w				
1 klasa	3066	4151	3561	2877	1573
2 klasa	2175	3958	2638	2064	1160
3 klasa	1355	2022	1783	1435	819

Oczywiście maksymalne i minimalne ceny ziemi znacznie od przytoczonych powyżej przeciętnych odbiegają. Wyborowe łąki, a zwłaszcza łąki irygowane, których we Francji znajduje się znaczna stosunkowo ilość, nie rzadko osiągają przy sprzedaży cenę 10 tysięcy franków za hektar. Grunta orne dobrych przymiotów, sprzedawane bywają po 5 i 6 tysięcy franków za hektar. Wszakże obok tych cen wysokich za ziemię, które nie tylko skutkiem swych przyrodzonych zdolności, ale dzięki nakładowi i pracy doszły do wysokiego stopnia wartości, znajdują się również w Bretanii, Solonii, Berry, Gaskonii przestrzenie, których cena spada poniżej tysiąca franków za hektar, a wyjątkowo nawet obniża się do 100 franków za hektar.

Lasy zajmują po większej części ziemi skaliste, kamieniste, piaszczyste i jałowe. Z wyjątkiem porębów wysokopiennych, które coraz rzadziej dają się spotykać, ziemi

znajdujące się pod lasami zajmują najniższe miejsce w szeregu wartości nieruchomości. Przedstawiając wszakże niską kapitalną wartość, stanowią one nieraz bardzo korzystno umieszczenie funduszu. Niektóre okolice Francyi, Sologne w szczególności, zawdzięczają zadrzewieniu swe odrodzenie ekonomiczne. Tysiące hektarów, staraniem ludzkim zamienionych na lasy, przynoszą dzisiaj po 23 do 25 franków rocznego dochodu, podczas gdy kupno ziemi i nakład na zadrzewienie wyłożony nie przewyższają 230 do 250 franków na hektar, t. j. osiągają ten sam procent, jaki otrzymuje się we Francyi z kapitału, wyłożonego na intensywną eksploatację rolniczą, nie rachując w to oczywiście ziemi, od wartości której właściciel pobiera zaledwie 2½ do 3 od sta.

Wobec tych faktów poważni ekonomiści gorąco agituja wo Francyi za rozszerzeniem zadrzewienia. Wychodzą oni z tego punktu widzenia, że w miarę jak ziemię licho przestaną pochłaniać kapitały, których prowadzenie gospodarstwa rolnego na nich wymaga, uprawa skupiać się i wytężyć będzie wyłącznie na gruntach lepszych przymiotów, a dobrze zrównoważony podział kultury nada tem większą kapitalną wartość ogółowi gruntów Francyi.

Uprawa wina oraz innych krzewów dokonywana czy to przy pomocy pluga, czy przez wyłączne pośrednictwo rąk pracujących wpłynęła bez wątpienia na podniesienie ceny własności ziemskiej we Francyi. Grunta, stanowiące niegdyś nieużytki i położone w departamentach południowych i południowo-zachodnich, upożytecznione w kierunku uprawy wina, przeistoczyły postać kraju i oddziaływały na wzrost zamożności jego mieszkańców. Uprawa wina ma, że tak powiemy, pierwszorzędne znaczenie kolonizacyjne. Pod jej wpływem mała własność zwłaszcza nabiera siły i znaczenia i nierzadko spotkać się można z faktem, że ziemię, któreby przy uprawie zboża lub paszy zawsze zostawały w pewnem upośledzeniu i towarzyszącej mu bezcenności, przekształcone na winnice, pozyskują wartość wyjątkowo wysoką. Charakter monopolu przyrodzonego występuje tu w całej swej sile.

We Francyi obok stosunków dzierżawnych, które z każdym rokiem zyskują rozprzestrzenienie, jest w użyciu jeszcze na przeszło 11 milionach hektarów tak zwany system połowniczy. W okolicach mniej zamożnych, a zwłaszcza na ziemiach, które czy to skutkiem własnych swych ujemności, czy skutkiem warunków klimatycznych wydają urodzaje bardzo od roku do roku

zmienne, połownictwo lepiej niż dzierżawa odpowiada zarówno interesowi właściciela jak i interesowi dzierżawcy. Więc też gdy próby dzierżaw nawet długoterminowych nie wypadają pomyślnie, gdyż ubodzy dzierżawcy nie byli w stanie akuracie się wypłacać, właściciele bądź to rozparcelowali swoje majątki, bądź też powrócili do stosunków połowniczych.

Istnieją tam także dzierżawy z czynszem 5, 10, 20 i 25 franków z hektara z prawem użytkowania z wygonów na przestrzeniach nieużytecznych, lub na pół użytecznych, zwanych landami. Dzierżawcy przecież cokolwiek zamożniejsi o te tanie dzierżawy zgola się nie ubiegają. Przekładają oni o wiele dzierżawy w okolicach zamożniejszych, gdzie kultura doprowadziła już ziemię do pewnej regularności w urodzajach, a gęsto rozsiane zakłady przemysłowe dają rękojmię odbytu na surowy produkt oraz na wszystkie artykuły spożywcze. Tu już najniższy czynsz wynosi 60 franków z hektara, średni dochodzi do 100 franków, a wysoki sięga 150 franków i więcej.

Francya należy do krajów, w których mała własność i mała uprawa zajmuje górujące stanowisko. Zapewne zamilowanie, jakie włościanin francuzki żywi do własności ziemi, gra tu niepospolitą rolę. Atoli sprawiedliwość uznać każe, że zawdzięcza on obszary, które znajdują się dziś w jego ręku nie spocyalnym kredytom, bankom parcellacyjnym, sztucznie małą własność rozszerzającym, nie nadaniom monarszym, ale przede wszystkim i wyłącznie własnym oszczędnościom, jakie zbiera pracą na wsi i w mieście, a umieszcza wyłącznie niemal w ziemi. „Corocznie, opowiada jeden z ekonomistów francuzkich, mówiąc o departamencie Francyi, nie odznaczającym się wcale żyznością gruntu, *la Creuse*, z początkiem wiosny 25 tysięcy młodych ludzi, to jest dziesiąta część całej ludności rzuca swe zagrody i biegnie do Paryża wynająć pracę rąk swoich jako mularze, kamieniarze, cieśle i t. p. W miesiącu grudniu wracają w swoje rodzinne góry, przynosząc przecięciowo po jakie 200 franków zapracowanych w mieście, czyli razem około 5 milionów franków. Cała ta suma bywa niezwłocznie obracaną na kupno ziemi, a napływ kupujących jest tak wielki, spółzawodnictwo tak gorące, że grunt mniej jak mierny bywa jakby nieustannie licytowany i sprzedawany coraz drożej. Kapitał pomieszczony w takich kupnach nie przynosi więcej jak 1%. Jakoż większa część takich właścicieli uważa posiadanie własnego domu i kawałka gruntu za środki pomocnicze do wyżywienia rodzi-

ny, która na innych drogach szuka utrzymania i zabezpieczenia bytu, czerpiąc ją z zewnątrz swego gospodarstwa.

Prawodawstwo francuzkie nie kładzie żadnej granicy rozdrobnieniu, rozpyleniu nawet własności ziemskiej. Więc też w pobliżu miast wielkich, w szczególności Paryża, spotyka się rozcząstkowanie, przechodzące wszelkie wyobrażenie. Tak na przykład gmina Argenteuil, leżąca nad brzegiem Sekwany przedstawia krańcowe uosobienie rozdrobnienia ziemi. 1550 hektarów podzielone są na 38,835 części, z których każda ma w przecięciu 4 ary gruntu, a na całym terytorium gminy nie ma sześciu części obejmujących po 34 ary gruntu. Najrozleglejsze zawierają zaledwie dziesiątą część hektara, zaś o najdrobniejszych można pojąć wyobrażenie z niektórych cyfr, wyjętych z rejestrów kadastralnych. Spotykamy tu dochody ocenione na 21 centymów, na 9 c. nawet na 6 c.; dochody z których niesposób jest opłacić podatku (H. Baudrillard Przewodnik Ekonomii Politycznej str. 169).

Oczywiście przy tak daleko sięgającym rozdrobnieniu ziemi właściciel jeśli ma jakie korzyści, zbiera je wyłącznie z uprawy szparagów, poziomek i innych nowalij, które u wrot trzymilionowego blisko miasta produkowane, zawsze na łatwy zbyt liczyć mogą. Jestto więc właściwie sadownictwo, nie zaś gospodarstwo rolne.

W miarę jak oddalamy się od wielkich miast i wielkich ognisk przemysłowych, własność i uprawa folwarczna większe przybiera rozmiary. Jeżeli zaś grunta z natury do wielkiej uprawy się kwalifikujące skutkiem konkurencji małych kapitałów rozpadają się na drobne gospodarstwa, produktywność ich wysoce na tem cierpi. Wyżej cytowany departament la Creuse, jak to w dalszym ciągu zobaczymy, zajmuje w produkcji pszenicy najpośledniejsze miejsce. Podczas gdy przeciętna wydajność dla Francji wynosi z hektara 15½ hektolitrow, gdy intensywna gospodarka folwarczna doprowadza takową do 27 hektolitrow, departament, o którym mowa, wydaje przeciętnie tylko 4 hektolitry pszenicy z hektara.

Mimowolnie następuje się pytanie dla czego żaden z rządów, które kolejno panowały we Francji, nie podjął myśli wytworzenia jakichś granic temu do nieskończoności prowadzonemu podziałowi gruntów, a każdy projekt mający na celu takowe, lub dążący do nadania ojcom rodziny większej swobody testamentowej, zawsze upadał jako sprzeczny z duchem demokratycznej ro-

wności, któremu francuzi bałwochwalczo hołdują.

O ile z rozpraw i dyskusyj, w przedmiocie tym prowadzonych wnioskować można, względ polityczny i społeczny brał tu zawsze górę nad względami czysto ekonomicznymi. Z jednej strony żywiły konserwatywne rade są mnożyć zastępy ludzi, którzy przestają zwykle hołdować teoryom przewrotów społecznych w miarę jak dochodzą do własności ziemi, z drugiej nie ma wątpliwości, że w narodzie żyjącym od przeszło lat stu pod prawem równego podziału fortuny między wszystkie dzieci, tak idea primogenitury, jak i nieograniczona wolność rozrządzania swym majątkiem przez testament niełatwo zaszczyścić się dały. A obrażone w tym razie interesa młodszego rodzeństwa, w szczególności kobiet, mogłyby mnożyć tak dalece szeregi malkontentów z nowego rzeczy porządku, iż każdy rząd i każdy parlament kwestyi tej unika o ile być może, a jeśli takowa doń przeniknie, stara się ją usunąć jak najprędzej w duchu życzeń mas ludowych, za status quo obstających.

Więc też idąc za swemi instynktami, nie hamowanymi przez żadne prawne ograniczenia naród francuzki coraz więcej rozdrabnia swą ziemię. Liczba oddzielnych kawałków gruntu wzrasta coraz bardziej, jak tego dowodzą następujące cyfry:

W roku	Znajdowało się działów gruntowych
1815	10,083,731
1830	10,698,730
1851	12,393,366
1855	12,822,728
1868	14,317,065

Liczebne stosunki, w jakich pozostają do siebie mniejsze i większe własności ziemskie, objaśniają nam cyfry, czerpane z rejestrów kadastralnych, a przywiedzione przez Edwarda Lecouteux. Według takowych:

Własności ziemskich	Opłaca podatku gruntowego
500,000	100 do 1000 fr.
600,000	50 „ 100 „
3,000,000	10 „ 50 „
2,500,000	5 „ 10 „
6,500,000	niżej 5 franków.

Według Blocka wytrącając przestrzenie leśne, a biorąc w rachubę tylko grunta uprawne i łąki, ma pozostawać:

Pod własnością ziemską	
wielką	6,469,000 hekt.
Pod średnią	25,439,400 „
Pod małą	9,901,000 „
Razem	41,810,000 hekt.

Niektórzy ekonomiści, pragnąc łagodzić dość ponure wnioski, jakie coraz większe rozdrabnianie ziemi francuskiej z konieczności nasuwa, utrzymują, że cyfry dotyczące tegoż podziału nie są miarodajne, bo zdarza się, że jedna i ta sama osobistość posiada kilka lub kilkanaście odrębnych kawałków gruntu i że tem samem te małe własności zostają pod wielką lub średnią przynajmniej uprawą. Cyfry, dotyczące podziału uprawy, które poniżej przytaczamy, wistocie świadczą, że znaczna część wielkiej i średniej własności zostaje pod małą uprawą, ale zgola nie potwierdzają faktu, ażeby z małych parcel formowały się większe gospodarstwa, gdyż:

Wielka uprawa zajmuje .	5,814,000 hekt.
Średnia	24,784,000 „
Mała	11,212,000 „
Razem	41,810,000 hekt.

czyli, że własność wielka traci na korzyść małej uprawy 546,000 hektarów, własność średnia 655,400 hektarów, a uprawa mała na obydwóch tych własnościach zdobywa 1,311,000 hektarów.

Wielka własność wszakże nie tylko na przestrzeni swej ponosi coroczne straty. Spekulacja od dość dawna w tym kierunku działająca we Francyi, wysokie ceny, płacone za drobne działki ziemi przez włościan, trawionych gorączką właścicielską, wyrrywają z łanów folwarcznych kawałki, w różnych punktach sytnowane, tak że znaczna ilość gruntów wielkiej własności znajduje się w szachownicach. Tym sposobem każde z następujących po sobie ostatnich czterech pokoleń zastawało konfigurację przestrzeni folwarcznych coraz gorszą i koszt produkcji coraz droższe. Sprzężaj, robotnicy i dozorczy zmuszeni są w tych warunkach przebiegać często znaczne przestrzenie, już do folwarku nie należące, ażeby dokonywać uprawy ziemi pługiem lub broną. Wywózka nawozów, zwózka paszy i szoża, wszystko kosztuje stosunkowo drogo, skoro wielka uprawa prowadzi się na małych i nieraz bardzo od zabudowań oddalonych kawałkach gruntu.

W tem podziawianiu przestrzeni folwarcznych, których część znaczna spełniona została w czasach, kiedy w przedmiocie

kosztów produkcji wogóle, a umijętnego użycia pracy w szczególności, panowały bardzo mgliste i niewyrobite pojęcia, leży przyczyna, zrażająca znaczną ilość właścicieli do prowadzenia gospodarstwa na rzecz własną. Zapomocą dzierżawy lub systemu połowicznego starają się oni wydostać z ziemi dochody, które wydatkują, o ile dochody te są znaczniejsze, przemieszkując stale w Paryżu, o ile niższe, osiedlając się w miastach prowincjonalnych.

Z pośród właścicieli ziemskich, prowadzących gospodarstwo na siebie, znaczna część również zimę spędza w Paryżu, ekspensując tam trzy czwarte swych dochodów, a przez resztę roku spędzoną w wsi, oszczędza się o ile możności, ażeby było znowu co wydawać w stolicy.

Ze sprawozdania złożonego w swoim czasie przez pana Casa b i a n c a Senatowi francuskiemu, obejmującego 43 departamenty, t. j. mniej więcej połowę Francyi, okazuje się, że z 6,200,000 właścicieli 1,680,000, czyli około 28% nie prowadzi gospodarstwa na rzecz własną. Z tych jedna trzecia część przemieszkuje w obrębie departamentu, a reszta po za jego granicami. Z pozostałych przeszło 5,000,000 właścicieli połowa mniej więcej oddaje się wyłącznie gospodarstwu rolnemu na swych gruntach, resztę zaś stanowią wyrobnicy, którzy uprawiają własną ziemię w chwilach wolnych od pracy w fabrykach, lub sąsiednich gospodarstwach folwarcznych.

Na coraz szerszą skalę praktykujący się absenteizm większych właścicieli ziemskich, połączony z okolicznością, że dochody ciągnięte przez nich ze wsi, wydatkowane są przeważnie w miastach, zubożyłby już od dawna wieś i rolnictwo francuskie, gdyby sposób postępowania włościan tamiecznych nie wytwarzał odpowiedniej przeciwwagi. Jeżeli bowiem liczną jest emigracja coroczna tych ostatnich ze wsi do miast, to wielu z tych, co się dorobili jakiego zasobu, wraca w strony rodzinne i nabywa ziemię. Miasta w ten sposób zwracają wsi przez pośrednictwo włościan kapitały, które wielcy właściciele ze wsi wywożą.

Kwestyą niesłychanie ważną i zajmującą dziś najlepsze inteligencje wśród właścicieli ziemskich, jest dokonanie kommassacyi gruntów. Pojedyncze, na dobrowolnej drodze dokonywane operacje tej natury wydały jaknajpomyślniejsze rezultaty. Tak np. w jednej z gmin departamentu de la Meuse 832 hektary, należące do 270 właścicieli znajdowały się w 5,348 działach. Kommassacja i nowy podział gruntów pozwoliły na samych drogach oszczędzić około 50

hektarów, nadały działom ziemi lepsze figury i przystęp do dróg publicznych, którego dawniej były pozbawione.

Pomimo, że korzyści z takiego uporządkowania własności ziemskiej głośno za kommassacją gruntów przemawiają, opinia dość powszechna sprzeciwia się dotąd zastosowaniu prawnego przymusu, żądając, aby na drodze dobrowolnych wymian i układów wyłącznie ta ważna sprawa rozwiązanie znalazła.

* * *

Ludność Francji wynosi 38.218.903 mieszkańców, z których połowa trudni się rolnictwem.

Zapłaty przeciętne w rolnictwie na całą Francję wynoszą: za dzień roboczy mężczyzny 2 franki, za dzień kobiety 1 franka; dzieci zarabiają około 80 centymów dziennie. Najwyższy zarobek dzienny mężczyzny przypada na departament de la Seine i czyni około 3 franków dziennie, najniższy, w departamencie Côtes du Nord 1 fr. 30 cent.

Liczba dni roboczych mężczyzn w rolnictwie ocenianą jest na 200, kobiet na 120, a 80 dziecinnych rocznie. Tym sposobem robotnik bezzenny zarabia około 400 franków na rok, które wydaje jak następuje.

na mieszkanie	35 fr.
na życie.	250 „
na ubranie.	60 „
Razem	345 fr.

zostaje mu więc jeszcze około 55 fr. na oszczędności, lub przyjemności, oraz około 100 dni roboczych w roku, które w innej gałęzi produkcji upożytecznie może.

Zwykle wydatki rodziny wyrobniczej, złożonej z dwojga rodziców i trojga dzieci przedstawiamy poniżej:

mieszkanie	50 fr.
chleb	250 „
warzywa	45 „
mięso	60 „
mleko	30 „
wino, piwo, jabłecznik	40 „
sól	7 „ 55 c.
ubranie	160 „
opał	40 „
podatek	5 „ 45 c.
Razem	688 fr. 00 c.

Sumując zarobki:

200 dni mężczyzn	400 fr.
120 dni kobiet	120 „
80 dni trojga dzieci	192 „

dochodzimy do summy . 712 fr.

czyli, że oszczędności robotnika rodzinnego wynieść mogą 24 franki rocznie, jeżeli cała rodzina pracować będzie przez wszystkie dni, w których zatrudnienie dla nich się znajdzie. Prawda, że i tu po za dniami pracy rolniczej brać trzeba w rachubę dni, w które, mężczyzna zwłaszcza, bądź to przy robotach publicznych, bądź w zakładach przemysłowych zatrudnienie znaleźć może.

Robotnicy, pracujący na wydział są w stanie zarobić o wiele więcej. W epoce żniw zwłaszcza 5 i 6 franków zarobku dziennego nie są nadzwyczajnością dla pilnego i silnego mężczyzny, oddającego się pracy wydziałowej.

Jakkolwiek wynagrodzenie robotników folwarcznych, nawet stałych, jak owczarzy, pastuchów, parobków i fernali, dokonywa się także po większej części gotowizną, to jednak w ostatnich czasach w obec coraz wzrastającej emigracji włóścian bezrolnych do miast, zabieglijsi rolnicy wytyczyli swe usiłowania, aby niezależnie od wynagrodzenia pieniężnego przywiązać robotnika do folwarku pewną sumą zaofiarowanych mu dogodności. W majątku Cercay położonym w Sologne, będącym własnością Edwarda Leconteux, tacy stali robotnicy otrzymują: pieniędzmi 600 franków rocznie, stancję rodzinną, ogród 20 arów, krowę na utrzymaniu dworskiem, chlew na pomieszczenie wieprza, żywionego już staraniem samego parobka i trochę gałęzi lub chrustu na opał.

W ogóle wielcy właściciele wysoko cenią tych robotników, którzy posiadając własny kawałek gruntu, nie prowadzą życia koczującego i tworzą jakby stałą rezerwę pracy, do której wielka i średnia własność w potrzebie się odwołuje.

W okolicach, gdzie ziemia jest tania, jak między innymi w Sologne, robotnicy z łatwością dochodzą do posiadania na własność jednego hektara ziemi. Nabyć hektar w ziemiach, już w kulturze zostających, gdzie on płaci się 4.000 franków i zabudować się na takowym, to po większej części przechodzi siły i zasoby robotnika rolniczego; lecz kupić taką samą przestrzeń tam, gdzie hektar nie płaci się wyżej 400 franków, to ostatecznie operacja, przystępna dla większości pracujących i oszczędnych robotników, którzy następnie za pomocą pracy i rzadności, t. j. przymiotów, tkwiących w ich własnej osobie, są zdolni wytworzyć zysk i kulturę na ziemiach z natury najbiedniejszych.

W ostatnich czasach zajmowano się wielę przyswojeniem rolnictwu kombinacji stosowanej już z korzyścią w niektórych zakładach przemysłowych, a polegającej na tem,

zeby robotnicy uczestniczyli w zyskach, przez produkcję folwarczną osiągniętych. Nie ulega wątpliwości, że można na tej drodze pobudzić robotnika do energiczniejszej pracy i większej o dobro chlebobawcy dbałości. Atoż wynagrodzenie przez udział w zyskach skutecznie stosowano być może tylko w tych gospodarstwach, dochody których doprowadzone już zostały do pewnej regularności. Dopóki ta ostatnia nie jest osiągnięta, a zatem we wszystkich gospodarstwach, dźwigających się dopiero, udział w zyskach nie byłby w stanie zapewnić ro-

botnikowi utrzymania, gdyż zyski te w ogóle przedstawiają się tam jeszcze pod znakiem zapytania. W każdym razie tę ważną dla przyszłości kwestyę, gospodarstwa francuzkie badają już nie tylko na gruncie teoryi, ale również i na drodze doświadczenia, być więc może, iż pomimo różności warunków bytu, z tych studiów i na nas z czasem spłynie jakiś promyk światła.

* * *

Przestrzeń ziemi francuzkiej rozpada się jak następuje:

Ziemie orne zajmują . . .	26,300,777 hektarów czyli 54% całości
Winnice	2,582,776 " " 5% "
Lasy	8,357,066 " " 17% "
Łąki naturalne	4,224,103 " " } 15% "
Pastwiska i wygony	3,131,243 " " }
Nieuzytki	4,425,703 " " 9% "
Terytoryum rolnicze wogóle	49,021,608 hektarów czyli 100% całości
Pod zabudowaniami, drogami, rzekami, ulicami itp.	3,863,882 hektarów
Cała przestrzeń	52,855,490 "

Ziemie orne rozdzielają się pomiędzy uprawę różnych roślin jak poniżej:

	hektarów
Zboża	15,015,328
Strączkowe	1,981,424
Ogrodowizny i warzywa	474,061
Rosliny przemysłowe	871,978
Łąki sztuczne	2,586,492
Rosliny pastwne jednoroczne	508,572
Czarne ugory	4,863,222
Razem ziemie orne	26,300,777

Pszenica zajmuje pierwsze miejsce pomiędzy zbożami, uprawianymi we Francyi. Wynika to zapewne z jednej strony z podatności gruntu pod jej uprawę i sprzyjających warunków klimatycznych, z drugiej pochodzi z wielkiego spożycia chleba pszenego przez Francuzów.

W ciągu lat 60 produkcya pszenicy we Francyi zdwoiła się. W roku 1820 szacowano ją na 50 milionów hektolitrow, dziś dochodzi ona przeciętnie do 100 milionów, w latach sprzyjających sięga 120 milionów, a w latach nieurodzajów spada do 60 milionów.

Pomimo, że ludność Francyi wzrosła w tym samym okresie z 30 tylko na 38 milionów, niemniej zbiór 80 milionów hektolitrow pszenicy, który w 1832 roku wywołał nadzwyczajny cen upadek ¹⁾, obecnie

¹⁾ Cena przeciętna we Francyi wynosiła w r. 1831/2 22 fr. 23 cent. za hektolitr, w r. 1832/3 spadła na 14 fr. 75 cent.

sprawiłby niesłychaną drożyznę, niemal nędzę głodową, gdyby dowóz zagraniczny potrzeb spożywczych nie wypełnił.

Na powyższy wzrost produkcji składają się dwie jednocześnie okoliczności: z jednej strony rozszerzenie uprawy pszenicy, która w roku 1815 zajmowała 4,600,000 hektarów, a która obecnie uprawiana jest na 6,900,000 hektarów, z drugiej, wzrost plonów, podnoszących się powolnie, ale stale.

W okresie od roku	do roku	średni zbiór z hektara wynosił hektolitrow
1820	1829	11.80
1830	1839	12.36
1840	1849	13.66
1850	1859	13.95
1860	1869	14.36
1871	1880	14.46
1881	1884	15.67

Pomimo zaznaczonych postępów, Francya przecież znajduje się wyprzedzoną przez Holandję, Danię i Belgię, w których to krajach przeciętna wydajność pszenicy z hektara wynosi 22 hektolitry, a tembardziej przez Anglię, w której takż przeciętna wyraża się sumą 27 hektolitrow. Na niską przeciętną zbiorów francuzkich oddziałują w szczególności departamenta południowe i zachodnie, skutkiem swych warunków klimatycznych oraz rozwój anormalny prawie małej własności, która o ile przy uprawie krzewu winnego, warzyw

i ogrodowizn okazuje się produkcyjniejszą od własności wielkiej, lub średniej, o tyle przy uprawie zboża nie dorównywa tamtym.

Stacye doświadczalne francuzkie przywiązują niezmierną, a zdaniem naszym poniekąd przesadzoną wagę do odmian pszenicy. Nie zaprzeczając powagi rezultatów tam osiąganym i wysokim plonom, otrzymywanym z pszenic o tak zwanym kwadratowym kłosie, oraz z kilku nowych odmian, wytworzonych przez Vilmorin'a, zaznaczamy wszakże, iż mają one znaczenie wyłącznie miejscowe i że na naszym gruncie, zarówno w Sobieszynie, jak i w innych gospodarstwach plenności swej nie stwierdziły i o ile nawet nie wymarły (co by można przypisać zbyt raptownemu przeniesieniu z cieplejszego do zimniejszego klimatu), dawały plony niższe niż odmiany naszkrajowe, lub już zaaklimatyzowane, jak Sandomierka i Puławka.

Jeżeli wszakże wprowadzanie odmian pszenic francuzkich nie może być u nas, jak uczy doświadczenie, racjonalnie zalecanem, natomiast studia francuzkich autorów nad pszenicą, jej wymaganiami pod względem nawozów, uprawy gruntu, pielęgnowania zasiewów, mają dla rolników całego świata niepospolitą wartość. W każdym kraju nie spożywają tyle chleba pszennego co we Francyi i żaden inny kraj nie przeznaczają tak wielkiej stosunkowo przestrzeni pod uprawę pszenicy. Żeby zdać sobie dostatecznie sprawę z rozmiarów jej wysiewu w tym kraju, dość powiedzieć, że gdy Królestwo Polskie, posiadające 10,800,000 morgów, zasiewa ledwie około 800,000 morgów pszenicą, czyli oddaje pod zasiew onej około 7½% przestrzeni ornych, jednocześnie Francya zawierająca 26,300,777

hektarów ziemi pod pługiem, przeznaczają corocznie pod pszenicę prawie 7,000,000 hektarów czyli około 26%. W żadnym więc też kraju techniczna i ekonomiczna kwestya uprawy pszenicy nie była roztrząsaną z taką szczegółowością jak to miało i ma miejsce we Francyi. Prace Dombasle'a, Gasparin'a, Boussingault'a w czasach dawniejszych, a Jerzego Ville'a, Edwarda Lecouteux i Eugeniusza Risler'a w obecnej dobie rzucają coraz nowe światło na środki, zdolne plony pszenicy odpowiednio potęgować.

Nie będziemy się tutaj rozwodzić nad właściwościami uprawy pszenicy, oraz innych zbóż we Francyi, raz dla tego, że klimatyczne i ekonomiczne różnice nie wszystkie tameczne praktyki pozwalają z pożytkiem do nas przenosić, powtóre, że zamierzamy poniżej podać opisy kilku wzorowo prowadzonych gospodarstw folwarcznych francuzkich, w których czytelnik znajdzie dokładny historyczny i ekonomiczny obraz ekstensywnego i intensywnego tamecznego rolnictwa. Wierzmy głęboko, że rozpatrzenie się w takich żywych organizmach folwarcznych dokładniejsze mu da wyobrażenie o stosunkach rolniczych tego kraju, niż uczynić byśmy to mogli, opisując w szablonowy sposób tryby kultury, metody i środki działania, przez rolników francuzkich używane. Wypada nam wszakże zapowiedzieć danymi statystycznymi co do produkcji zbożowej, oraz krótką wzmianką o tamecznej produkcji zwierzęcej.

W roku 1889 produkcya roślin zbożowych i przemysłowych, z wyjątkiem wina, oliwy i t. p., o których mowa będzie poniżej, przedstawiała się w sposób następujący:

Gatunek	Ilość zasianych hektarów	Przeciętny wydatek z hektara w hektolitrach	Zbiór ogólny w hektolitrach
Pszenica.	6,232,569	16	115,702,772
Mieszanaka żyta i pszenicy (<i>méteil</i>).	433,636	20.46	8,259,109
Żyto	1,838,190	15.30	28,110,312
Jęczmień	1,010,047	15.48	16,035,179
Gryka	622,529	14.37	8,953,718
Kukurydza	612,580	12.28	7,524,490
Owies	3,330,594	22.47	74,848,977
Proso.	48,192	11.50	522,241
Grochy	289,265	12.50	3,580,047
Kartofle	1,265,549	80.50	101,881,634
Kasztany	450,721	13.50	6,124,586
Buraki cukrowe	444,858	24.75 c. m.	108,000,000 c. m.
Tyton	10,454	11.60 c. m.	121,011 c. m.
Chmiel	3,211	10 c. m.	32,597 c. m.
Konopie	88,685	6.75 c. m.	564,464 c. m.
Len	67,789	5.66 c. m.	380,390 c. m.

Wartość tej produkcji Block ocenia jak następuje:

Zboże wraz ze słomą, której obliczają przeszło 300,000,000 centnarów metrycznych około . .	6,000,000,000 fr.
Grochy, kartofle, kasztany	750,000,000 „
Buraki	293,000,000 „
Tytoń	9,179,000 „
Chmiel	6,755,242 „
Konopie i len (wartość włókna).	98,600,000 „
Wartość olejów z rzepaku, lnu, maku i t. p. .	50,000,000 „
Wartość kuchów . . .	19,000,000 „
Ogółem wartość produkcji roślin zbożowych i przemysłowych w gruntach ornych wynosi . .	7,226,534,242 fr.

Do sumy tej dodać należy wartość roślin pastwnych, zbieranych z gruntów ornych. Licząc po 8 franków za 1 centnar metryczny, zbiory lucerny, koniczyn, rajgrasów, wyki i t. p. wynoszące 100,000,000 centnarów metrycznych, przedstawiają wartość około 800,000,000 franków.

Z łąk naturalnych zbiera się siana przeciętnie około 30 centnarów metrycznych z hektara. Łąki nieirrigowane wydają 20 centnarów i niżej z hektara, zbiór zaś z łąk irygowanych, których znajduje się obecnie we Francji przeszło 2,000,000 hektarów, szacowany jest na 40 centnarów metrycznych z hektara. Wartość rocznej

produkcji oceniają na 1,300,000,000 do 1,500,000,000 franków.

Pastwiska, wygony i landy zajmujące około 8,009,000 hektarów wydawać mają z hektara paszę, równowąca 2½ centnarom metrycznym siana. Daje to więc, obliczone na pieniądze, dochód 160,000,000 franków czyli 20 franków z hektara.

Ogółem produkcja przestrzeni rolnych, upożytecznionych w kierunku zboża, paszy i roślin pastwnych przynosi Francji rocznie brutto 9,686,534,242 franki.

* * *

Francja posiada tak liczną nomenklaturę ras zwierząt domowych, a zwłaszcza bydła rogatego i koni, że samo ich wyliczenie zajęłoby parę stronic Encyklopedyi. Uważamy je za bezcelowe tak ze względu, że wiele z tych ras nie posiada dostatecznie ścisłych wyróżnień, a tylko stosownie do skąpego lub intensywnego żywienia osiąga mniejszej lub większej wagi, dochodzi do mniejszego lub większego wzrostu, jak i z racji, że hodowcy naszkokrajowi zaopatrują się w reproduktorów w Niemczech, Holandyi, Szwajcaryi, w Anglii nawet, z Francji takowych zgola nie sprowadzają, że tem samem praktycznego interesu hodowla francuska tak dalece budzić w nich nie może. Wyjątek stanowią tu zaledwie konie kilku ras francuskich, a mianowicie Normandzkiej, Percheronskiej i Ardeńskiej.

W ogólnych rysach hodowla francuska przedstawia obraz następujący:

Gatunek	Liczba głów	Przeciętna żywa waga na głowę w kgr.	Ogólna waga w tonnach po 1000 kgr.	Na 1000
Bydło rogate	11,721,000	300	3,516,300	582
Konie	2,743,000	450	1,234,350	204
Owce	25,935,000	25	648,375	107
Nierogacizna	5,756,000	70	402,920	67
Muły	304,000	400	121,600	20
Osły	410,000	150	61,500	10
Kozy	1,795,000	35	62,825	10
	48,664,000		6,047,870	1,000

Z powyższego wykazu nabywamy wyobrażenia, że bydło rogate zajmuje w hodowli francuskiej górujące stanowisko. Nie doszła Francja wprawdzie do wytworzenia takich powszechnego znaczenia typów, jakie pod względem mleka stanowi rasa holenderska, a w kierunku produkcji mięsa durhamska, niemniej posiada ona tak mleczne, jak i mięsne rasy własne, które z każdym dziesięcioleciem stanowiąc się ulep-

szają. Do pierwszych należy rasa Cotentynska. Maść tej rasy bywa jasno lub ciemno czerwona, przegrowana w odcień czarniawy. Wzrost po większej części od 1 m. 66 cm. do 1 m. 80 cm., głowa średniej wielkości, wydłużona, włos na głowie lekko karbujać się, pysk szeroki, jak zwykle u zwierząt mających dobry apetyt i wielkie pod względem paszy wymagania; rogi krótkie, gładkie, zakrzywione do przodu, skóra dość gruba.

Rasa Cotentyńska nie należy bynajmniej do tak zwanych ras wczesnych, szybko się rozwijających. Nie przeszkadza to wszakże, iż krowy wyborowe Cotentyńskie są wielce cenione, gdyż wydają 30—40 litrów mleka dziennie. W mleczarniach paryzkich przeważnie rasa, którą się tu zajmujemy, jest utrzymywana i to nie tylko ze względu na ilość, ale również i z uwagi na jakość wydawanego mleka. Ilość masła otrzymywana z dziennego udoju wynosi nieraz 1 kilogram 250 gramów. Przeciętna wydajność krowy Cotentyńskiej oceniana jest na 22 litry dziennie, z którego otrzymuje się 800 gramów masła.

Drugą rasą mleczną, słusznie wielkiego wzięcia używającą, jest rasa Comtoise. Hodowaną jest ona głównie w górach Jura. Mleko, od tych krów pochodzące, przerabiano bywa na ser zwany Gruyère.

Rasa Bretońska, najmniejsza chyba z ras całego świata, posiada bardzo dobre dójki i jeżeliby brać stosunek mleka do żywej wagi zwierzęcia, prawdopodobnie okazałaby się najmleczniejszą. Poszukiwaną też ona jest bardzo do departamentów południowych, które dysponując tylko słabymi środkami pod względem zasobów pożywienia, ciężkich i wymagających ras utrzymywać nie są w stanie.

Rasy specjalnie mięsnej Francya dotąd nie posiada. Sądząc z nagród, udzielanych na konkursach bydła opasowego w Paryżu, przychodzi się do wniosku, że Durhamy bardzo już we Francyi się rozpowszechniły, że znajdują się już obory, hodujące Durhamy na rzeź, a jeszcze liczniejszy jest produkt, pochodzący z krzyżowania rasy Cotentyńskiej, Normandzkiej i Charolais z Durhamami. W każdym razie nie tylko przez krzyżówkę, ale również i przez hodowlę staranniejszą bydła, a mianowicie ras Charolais, Bazadais, Limousin, przymioty rzeźnicze zostały wzmocnione. Targ jest dzisiaj wypełniony bydlęm, jeśli nie młodocianem, to w każdym razie nie starszem nad lat 4 do 6, a procent mięsa z 50% podniósł się przeciętnie do 60%.

W ostatnich czasach uwidoczniła się nawet we Francyi pewna reakcja przeciwko opasaniu bydła bardzo młodego. W sprawozdaniu komisji z wystawy bydła opasowego w Paryżu w roku 1882 czytamy:

„Porównyując wydatek mięsa z wołu rasy Durham-Charolais, mającego 32 miesiące, z cztero i pół letnim wołem rasy Bazadais, przy jednakiem obu wołów wadze żywej zaznaczamy:

1) Ze ilość mięsa pierwszej kategorii t. j. części najwięcej poszukiwanych, była u wo-

łu rasy Bazadais większa od ilości otrzymanej z wołu rasy Durham-Charolais o 100 kilogramów.

2) Ze ilość łożu, osiągniętego z mięsa t. j. sprzedanego przez rzeźnika oddzielnie, okazała się u wołu rasy Durham-Charolais sześć razy większa od ilości przez mięso z wołu Bazadais dostarczonej.

3) Ze mięso z wołu Durham Charolais zawierało 10% więcej wody od mięsa z wołu Bazadais.

Z osobistej obserwacji na targu La Villette w centralnym szlachtuzie i w Hallach wiadomo nam również, iż rzeźnicy paryscy, posiadający wykwiłtniejszą klientelę, ubiegają się przedewszystkiem o mięso z wołów rasy Limousin na jesieni, a o Cotentyńskie i Charolais w zimie i na wiosnę, ponieważ mięso tego pochodzenia jest jędrniejsze i mniej przesycone tłuszczem od mięsa z wołów rasy Durham lub produktów krzyżowania z takową.

W kraju, w którym spożycie mięsa wołowego coraz więcej się rozpowszechnia, wół, acz powolnie, ale niemniej stale przekształca się ze zwierzęcia roboczego w opasowe. Rozwój kości, tworzący warunek siły zwierzęcia roboczego, nie jest bynajmniej pożądanym przy produkcji bydła rzeźnego. Więc też robocze rasy francuskie przeradzają się powoli i zatracają swój typ pierwotny. Szkielet którego waga wynosiła przed 25 laty dwadzieścia kilka procent, dziś schodzi do 15% i niżej, ponieważ tryby społecznego żywienia i hodowania jego sprzyjają więcej rozwojowi mięsa, niż kości. Więc też jako wspomnienie raczej, niż fakt dnia dzisiejszego podajemy tutaj rasy: Berneńską, Garońską, Burbońską, Owerńską jako rasy robocze.

We wszystkich krajach podnoszenie się cywilizacji rolniczej sprowadza za sobą zwiększenie liczby koni, a zmniejszenie ilości utrzymywanych przez gospodarstwo owiec. Wół przeistaczający się ze zwierzęcia roboczego na zwierzę mięsne musi być w pracy około roli zastąpiony przez konia, który wykonywając roboty z większą szybkością, posiada jeszcze tę wyższość, iż może być użyty na znaczniejsze odległości w każdej porze roku.

Taka ewolucya odbywa się w obecnej dobie we Francyi.

Sprawozdawcy ogólnej krajowej wystawy rolniczej, która w miesiącu lutym r. b. zgromadziła w paryzkim pałacu przemysłu czoło hodowli francuskiej, zaznaczają, że woły opasowe zmieniły stanowczo swój charakter. Jeszcze przed dziesięcioma laty tuczono woły dostarczane na wystawy, by-

wały wielkie, ociężałe, jakby senne, ledwie trzymały się na nogach dzwigając swe chorobliwie dopasione korpusy. Patrząc na nie zdawało się, że nie będą w stanie o własnych siłach dojść do szlachtuza. Teraz zwierzęta opasowe naszych wystaw, mówią sprawozdawcy francuzcy, są pełne życia i elastyczności. Jest to młode pokolenie, w którym przymioty wczesnego dojrzewania zostały już ustalone i które nie nosi bynajmniej na sobie cech chorobliwej limfatyczności.

Gdy więc wół wobec zmienionych wymagań targowych nie pracuje wcale, lub rok, dwa co najwyżej, na rachunek konia spada cała niemal uprawa roli pługiem, broną i kultywatorem; hodowla więc tem samem musi się i powiększać i ulepszać, ażeby zadość uczynić coraz rozleglejszym i coraz wybredniejszym wymaganiom. Jakoż ilość koni podnosi się we Francyi stale. Podczas gdy w 1812 r. szacowano ją na niecałe dwa miliony, obecnie pomimo utraty Alzacy i Lotaryngii znajduje się przeszło 3 miliony koni.

Francya oddawna posiadała rasy koni roboczych, tak zwanych ras zimnych, szczytających się wielkiem wzięciem, mianowicie Normandy, Perszerony i Ardeny. Cechy ras wzmiankowanych, tryby hodowli będące w użyciu, oraz miejscowości, w których można zaopatrzyć się w wyborowe reproduktory znajdują w Encyklopedyi pomieszczenie pod wyrazem „Kon“, a mają one dla rolników naszego kraju bezsporne znaczenie, ponieważ produkt otrzymywany z krzyżowania miejscowych klaczy z ogierami wymienionych ras francuzkich nie niepozwostawia do życzenia, dając konie praktyczne w całym słowa tego znaczeniu.

Powiedzieliśmy wyżej, że liczba owiec we Francyi ciągle prawie się zmniejsza. Dzieje się to przeważnie z racyi uwydatnionej już uprzednio w niniejszem przeważni, jaką mała własność i mała uprawa w organizmie rolnictwa tamtejszego coraz bardziej przybiera; wpływają na to wszakże inne również przyczyny, którym choć krótką wzmianką tutaj się należy, tem bardziej że w rozwoju hodowli owiec cienko wełnistych Francya położyła niemałe zasługi.

W 1776 roku, a więc już blisko lat 120 temu Turgot sprowadził do Francyi pierwszą partję merynosów hiszpańskich, które tam szybko się rozmnożyły i którym grunta suche, mało podatne do wydawania obfitych zbiorów paszy, zawdzięczają swą dzisiejszą kulturę; atoli hodowla merynosów po za pierwotną swą ojczyzną Hiszpanią i po za ojczyzną przybraną Francją,

rozwijala się również szybko w innych krajach, w Saksonii, na Szlązku, na Węgrzech, w Polsce i w południowej Rosyi, a ponieważ nie ma prawie produktu posiadającego większą zdolność przewozową jak runa owcze, więc też merynosy zaludniły wkrótce niezmierzone i nieużyteczne dawniej przestrzenie Stanów Zjednoczonych, Australii, Argentyny i przylądka Dobrej Nadziei, a dostawy wełny zaocceanowej obniżając jej cenę na rynkach francuzkich, oddziałac musiły na zmniejszenie jej produkcji.

Zniżka wełny odbywała się spólcześnie prawie ze wzrostem cen mięsa i wywołała przekształcenie wielu gromad przez krzyżowanie z angielskimi rasami na zwierzęta mięsne. Egzaltacya w tym kierunku sięgała tak daleko, że usiłowano wyprodukować owce bez wełny i utrzymywano że im więcej hodowla do tego ideału zbliżyć się potrafi, tem lepsze pieniężne rezultaty zbierać będzie.

W obozach umiarkowanych nie zarzekano się produkcji wełny, tylko zamiast krótkiej i cienkiej wełny sukienniczej, wzięto się do produkowania wełny czesankowej typu Dishley lub New-Kent, utrzymując że jest niepodobieństwem połączyć w jednym zwierzęciu produkcję wyborowego mięsa z produkcją cienkiej wełny.

Ta poważna kwestya będzie wyczerpująco badana w Encyklopedyi pod wyrazem „Owce“. Nie zatrzymując nad nią w tej chwili uwagi czytelnika, wypada nam dodać że hodowcy departamentu Aisne wyprodukowali typ zwany Soissonnais, który do pewnego stopnia ma łączyć w sobie najwyższe przymioty tak pod względem dochodu z wełny, jak i z doskonałego mięsa. Edward Lecouteux podaje że znajdują się w okolicy Soissons owczarnie, które w epoce bukowania owiec wynajmują po 200 tryków rocznie, pobierając 200 franków od sztuki i osięgając na tej drodze z owczarni dochodu 40,000 franków rocznie.

Na odbywającej się w tej porze wystawie rolniczej w Paryżu zwracają uwagę owce rasy Berry, bardzo na oko ładne, wzrostu niewielkiego, ale poszukiwane dla delikatnego smaku, jaki posiada ich mięso, owce z Sologne zwane Solognotty (combry z tych skopów są wielce poszukiwane przez smakoszy), owce rasy Crévant i Charmoise również jako gatunki mięsne są cennie. Najniższe miejsce wśród francuzkich owiec pod względem mięsa zajmują produkty dostarczane przez Gaskonię i Algier.

Kiedy z kolei przyjdzie nam mówić o handlu produktami rolnictwa we Francyi, powrócimy jeszcze do owiec i wełny, w tej

chwili traktując rzecz ze stanowiska czysto rolniczego, uważamy za właściwe zakończyć na owcach rzecz o hodowli, tembardziej, że przy opisie szczegółowym gospodarstw francuzkich przedmiot ten jeszcze nam też nie-rafz się nasunie.

W ogólnych cyfrach produkcyja zwierzęca Francyi przedstawia się jak następuje:

mięso około	1,000,000,000	kilogramów
wetna . . .	500,787	centn. metryczn.
łój. . . .	300,257	" "
miód . . .	92,112	" "
wosk . . .	27,038	" "
mleko . . .	80,499,500	hektolitrow
jajka . . .	1,797,000,000	sztuk

O wartości tej produkcyi będziemy mieli sposobność mówić w przyszłości. W każdym razie jeśli tu jej nie szacujemy i sumy jaką przedstawia nie dodajemy do sumy wartości produkcyi roślinnej, to dla tego, że taką procedurę uważamy za niewłaściwą. Produkta zwierzęce wytworzone zostały z roślinnych, dodawać jedno do drugich byłoby to samo co do wartości buraków dodawać cukier, lub do wartości kartofli okowitę i wprowadzać zamieszanie pojęć lub przesadzone pojęcia w przedmiocie wartości produkcyi rolnej opisywanego kraju.

* * *

W przeświadczeniu że opisy gospodarstw folwarcznych najlepiej uczą i najdokładniejsze o rolnictwie kraju dają pojęcie, przystępujemy do takowych, dając w tem miejscu głos Edwardowi L e c o u t e u x.

Opis gospodarstwa w dobrach Dampierre.

Literatura francuzka nie jest bogatą w wyczerpująco monografie gospodarstw folwarcznych, ubóstwo to zaś ma źródło swoje w dość rozpowszechnionej opinii przyznawanej częstokroć niemal za pewnik, że wielka uprawa, jeśli nawet zasługuje na poważniejsze studia, to dla tego tylko, aby takowemi wykazać ujemne jej strony. Nauka Ekonomii rolniczej usiłuje rozproszyć tej natury uprzedzenia i nie przyjmując bynajmniej na się charakteru wyłącznego adwokata uprawy folwarcznej, żąda aby rezultaty przez nią osiągnane, stawione były we właściwym świetle; wymaga, aby różnorodność systemów uprawy uznawaną była za prawidłową, ponieważ istnieją i istnieć będą zawsze różne przymioty gruntu i różne sytuacje ekonomiczne.

Z pośród licznych wzorów wielkiej uprawy, jakie zdarzyło mi się zwiedzać, dobra ziemskie Dampierre, położone w departamencie Loiret wydały mi się w najwyższym stopniu pouczające. Widziałem ja wiele wspaniałych majątności ziemskich; widziałem uprawę intensywną, jej bogate zbiory roślin okopowych, koniczyń i rzepaków. Widziałem *high farming* Anglii i siedmiokośne nawodnione łąki Piemontu, a jednak to co znalazłem w Dampierre przewyższyło niemal dodatnie wrażenia wyniesione z mych licznych w celach studyów agronomii porównawczej odbywanych podróży, bo w Dampierre, w majątności stanowiącej jedną całość, jeden organizm rolniczy, ma się przed oczami jednocześnie uprawę folwarczną prowadzoną na bogatych i ubogich gruntach, hodowlę koni pełnej krwi, Durhamów, Southdownów, obok hodowli owiec ras Berry i Sologne i narreszcie na szerszą skalę wykonywane przetwarzania ziemiopłodów na wyroby przemysłu.

Było to w r. 1850 a więc 30 lat temu, kiedy po raz pierwszy udawałem się do Dampierre i przyznaję udawałem się pełen uprzedzeń, jakie mnie zewsząd dochodziły. P. B e h a g n e właściciel tej wielkiej majątności zdobył już był wówczas sobie pewien rozgłos licznemi nagrodami i odznaczeniami pozyskiwanemi na konkursach rolniczych. Mówiono wiele o jego durhamach, o nakładach w majątku dokonanych, o doświadczeniach rolniczych, rezultatami których dzielił się z całym krajem. Byłem więc przekonany że znajdę w Dampierre dość powszechny typ wielkiego pana, bawiącego się w rolnictwo dla przepędzenia czasu, dla zwrócenia na siebie uwagi, wyrobienia sobie na tej drodze popularności i powagi.

Naturalnie iż nie odważyłbym się nigdy potępiać takiego użytku czynionego z fortuny magnackiej, gdyż należę do tych, co pragną widzieć upodobania podobne krzewiące się jak najszerzej. Ale w Dampierre znalazłem zgoła co innego, bo przedewszystkiem sprawdziłem naocznie, iż klasyczne wskazania ekonomii rolniczej są tu z całą ścisłością stosowane.

Dziś po latach wielu, gdym cały tameczny mechanizm gospodarski zwiedzał w różnych epokach niejednokrotnie i w najdrobniejszych szczegółach rozpatrywał, nie waham się wyznać, iż gospodarstwo w Dampierre jest jednym z najwyższych tryumfów wielkiej uprawy, postawionej w zapasach z ziemią różnej wartości i różnych przymiotów, poczynawszy od gruntów znajdujących się zaledwie w okresie rodzajności leśnej,

aż do łanów zdolnych wydawać najwyższe plony.

Kiedy rolnik, władający potężnymi środkami działania, umie zachować miarę w wydatkach gospodarskich, kiedy dokonawszy odpowiedniej klasyfikacji gruntów wchodzących w skład majątku, żąda od każdego gatunku ziemi takich jedynie plonów, do wydawania których przyroda je uzdolniła; kiedy nie daje się opanować manii przedwczesnych nakładów, lecz wszystkie operacje rolnicze poddaje krytyce trzeźwego rachunku, to zaiste można powiedzieć że ów rolnik przyswieca swym przykładem całemu krajowi, całemu społeczeństwu rolniczemu. W dobie obecnej nie brak mężów poczytujących sobie za obowiązek wspierać gospodarstwo zapomocą ofiar pieniężnych. Popędy takie są szlachetne, a ponieważ zwracają ku rolnictwu kapitały rozporządzalne, są więc dlań i korzystne. Niemniej ta agronomia już przez sam swój charakter filantropijny w szczupłych tylko rozwijać się może granicach, gdyż liczba właścicieli, którzy mogą i chcą dokonywać wkładów bez względu na to czy takowe opłacą się lub nieopłacą, zawsze musi pozostać bardzo ograniczoną. Jakoż nie waham się oświadczyć, że zdaniem mojem najwyższą ogólną korzyść społeczeństwu przynoszą te wkłady w ziemię, które dokonywającemu je właścicielowi przynoszą najwyższy pożytek i upewniają najlepsze oprocentowanie kapitałów.

Trzeci dziesiątek obecnego stulecia, w którym p. B é h a g n e obejmował gospodarstwo w Dampierre, był epoką kiedy rolnictwo żywszy interes poczęło budzić we Francji. Zastąpić zbiory małe, ubogie, zbiorami bogatymi i wielkimi, ugory roślinami okopowymi i pastwnymi, uszczuplić na każdym folwarku ilość hektarów jakie dotąd oddawano pod zboże i z tej zmniejszonej przestrzeni zbierać plony bezwzględnie powiększone; przez rozumnie ustosunkowane następstwo roślin z bogacających i wyczerpujących dojść do możliwości wyżywienia na tych samych przestrzeniach większej ilości ludzi i zwierząt, oto ułudne hasła epoki, która zdawała się wierzyć, że niema nigdzie złych i niewdzięcznych gruntów, są tylko źli lub dobrzy rolnicy. Kwestya rolnicza była dla tych entuzjastów tylko kwestyą kapitału i nauki.

Dziedzic Dampierre rozpoczynając swą karierę rolniczą, miał tę wielką szansę, iż los uczynił go sąsiadem meża, któremu w kształtowaniu się nowożytnego rolnictwa francuskiego poczesne przypada miejsce, tym był R o y e r, późniejszy świetny pro-

fesor na katedrze Ekonomii rolniczej w Grignon.

Młody jeszcze wówczas R o y e r nie dał się niemniej olśnić ponętą teoriom, które wszędzie przez pośrednictwo intensywnych trybów gospodarstwa pragną dążyć do otrzymania najwyższych plonów i pozyskania zaszczytnego tytułu rolnika postępowego. Wpatrzony w trudności z jakimi gospodarstwo łamać się jest zmuszone na gruntach z natury ubogich, przejął się on ideą konieczności poddania postępu gospodarstw folwarcznych, postępowi całego ekonomicznego organizmu kraju, a niezaprzeczając doniosłości i znaczenia gospodarstwu intensywnemu, które za jego czasów w Grignon na wielką skalę stosowane było, postanowił rozszerzyć niejako horyzont pojęć swych słuchaczy, dać im świadomość ogólnych praw ekonomicznych, które w kraju takim jak Francya uprawniają rozmaite systemy gospodarskie odpowiednią rozmaitością gatunków ziemi, klimatu i sytuacji handlowej.

R o y e r oddał niespożyte usługi rolnikom Francji wogóle, a zwłaszcza rolnikom, którym przychodzi gospodarować na ziemiach lichych, rozwijając przed oczami ich genialny swój system klasyfikacji gruntów według okresów ich żyzności i wykazując olbrzymią różnicę jaka istnieje musi w rezultatach z gospodarstwa prowadzonego na gruntach bogatych i ubogich. Krytyka społeczna zbyt jednostronnie przejęta entuzjazmem dla gospodarstwa płodozmiennego, zarzucała systemowi R o y e r'a jakoby on był contre-rewolucyą względem nowych zasad i nowych idei, a system jego niefortunnym zwrotem ku trzypolówce i pastwnikom. Ale historia już przyznała, że R o y e r miał za sobą zupełną słuszość i tę zasługę, iż pierwszy uczył rolników liczenia się z warunkami czasu i miejsca.

Pan de B é h a g n e i R o y e r zrozumieli się wybornie: obadwaj gospodarowali w tej części Francji, która posiada tysiące hektarów mniej lub więcej pod uprawę niezdatnych, wycieńczonych rujną gospodarką uprzednią lub pozostających w stanie dziczających odłogów.

Co wobec tych warunków wypadło im robić? czy wapnować, marglować, nawadniać, assenizować, sprowadzać nawozy, inwentarz, maszyny, robotnika? Od czego przedewszystkiem rozpoczynać?

Dwaj młodzi przyjaciele wzięli się do dzieła z dojrzałością poważnych ekonomistów. Przewodnią ideą ich było rozszerzenie zakresu uprawy rolnej aż do ziem najuboższych i wytworzenie na nich jakiejś

wartości, jakiegos kapitału, jednym słowem jakiegokolwiek bogactwa. Do tego czasu wykluczano prawie całkowicie gospodarstwo leśne z zakresu rolnictwa. Leśnik i rolnik szli każdy swoją drogą, nie domyślając się nawet że na gruntach ubogich zadanie ich jest jednakie, polega zaś ono na ulepszeniu gruntu zapomocą najoszczędniejszych trybów gospodarki. A cóż może być w danym razie korzystniejszym nad zadrzewienie hektara za cenę 100, 200 lub 250 franków, gdy następnie możliwem bywa otrzymywanie z tej operacyi 10% do 12% od kapitału wyłożonego na kupno ziemi i włożonych w nią nakładów? Mając przed sobą obszerne przestrzenie jałowych gruntów, jakież można obrać system gospodarski mniej skomplikowany, mniej wymagający kapitału, pracy ludzkiej i dozoru, a równie korzystny.

Przejęty temi pojęciami P. B e h a g n e przeprowadzając je w Dampierre na wielką skalę oddał niemałą przysługę sprawie ulepszającego rolnictwa. Żywy przykład jaki majątności jego przedstawiają, uczą że nadanie wartości gruntom tanim nie jest już dziełem li tylko bujnej wyobraźni, mogącem pociągać wyłącznie umysły entuzjastyczne, szukające chwały apostołstwa, bodajby miały stać się jego ofiarami. Przeciwnie, zadrzewienie jest to operacya w całym słowa tego znaczeniu poważna i korzystna, która bez obawy może i powinna nawet być stosowaną przez umysły trzeźwe i praktyczne przez ojców rodzin pragnących zostawić po sobie fortunę odpowiednią ich pracy i nakładowi. Dodajmy, iż to doświadczenie agronomiczne jest wielkim tryumfem ekonomistów, którzy przezeń namacalnie niejako rozjaśnili sporne kwestye kapitału, dochodu brutto i dochodu netto. Dawniej rolnik przywiązywał największą wagę do wyprodukowania jak najwyższego plonu i wyborowego inwentarza. Obecnie gospodarz umiejący rachować wykazuje ze słuszną dumą zysk czysty odniesiony z uprawy leśnej lub pastwiskowej.

Te same pobudki, które kierowały p. de B é h a g n e przy zadrzewianiu ziemi, skłoniły go do szerokiego zastosowania na gruntach, które według klasyfikacyi R o y e r'a znajdowały się w tak zwanym okresie pastwiskowym, ugorów i pastewników sztucznych. Z tej samej racyi, pragnąc zawsze ażeby tryby gospodarstwa znajdowały się w harmonii z przyrodzoną zdolnością gruntów, część takowych znajdującą się już w okresie zbożowym poddał uprawie intensywniej dążącej do otrzymywania najwyższych zbiorów roślin pastewnych, okopo-

wych i zbożowych za pomocą silnego zasilania gruntów nawozami.

W r. 1879 grunta Dampierre rozdzielone były pomiędzy różne uprawy jak następuje:

Lasy i zagajniki	1,085 hektarów
Stawy	152 "
Łąki	90 "
Grunta orne	471 "
Park, pałac, podwórza itd.	127 "

Razem. . . 1,925 hektarów

Dwa płodozmiany, jeden intensywny, drugi ekstensywny są stosowane. Płodozmian intensywny właściwie mówiąc jest połączeniem dwóch rotacyj czteroletnich, zakończonych lucerną. Płodozmian ekstensywny będący w użyciu na gruntach III klasy zawiera kolej ośmioletnią, a mianowicie: pierwszy rok ugory, drugi rok pszenica lub żyto, trzeci rok gryka, czwarty, piąty, szósty, siódmy i ósmy rajgras lub janowce. Rezultaty osiągane w Dampierre z gospodarstwa intensywnego zarówno w dziale produkcyi rolnej jak i w dziale produkcyi zwierzęcej, nie do życzenia nie pozostawiają.

Wysoko posunięta kultura na ziemiach poddanych intensywnej gospodarce, oraz racjonalny chów inwentarzy wyrobiły p. B e h a g n e opinię wzorowego rolnika i hodowcy. Na opinię tę zasłużył on po tysiąc razy, ale zdaniem mojem przede wszystkim odznaczył się p. B e h a g n e jako niepospolity administrator, umiejący spożytkować wszystkie wytwórcze zdolności swej ziemi i ze wszystkich ciągnąć odpowiednie korzyści i mam zasadę mniemać, że szanowny właściciel Dampierre podziela moje przekonanie, bo jeśli z zadowoleniem okazuje on licznie zwiedzającym jego majątek rolnikom swe pola intensywnie zagospodarowane, swe przepyszne inwentarze i dobrze prowadzone zakłady przemysłowe, to najszczęśliwym się wydaje gdy obwozi gościa po wspaniałych plantacyach w Moque Gueule.

Przed laty był to kąs zapadły, odległy od ognisk cywilizacyi, wielkie obszary pozbawione roślinności i zycia, a nazwa Moque Gueule oznaczała ziemię, na której łatwo doczekać się głodu, ale trudno o urodzaje obfite. Dziś inaczej się tu wszystko przedstawia, całe to niegdyś pustkowio, poprzecinane symetrycznie drogami i rowami stanowi podstawę, na której wzrastają wspaniałe lasy dębowe, sosnowe i brzozowe, a wśród nich cogielnie, wyrabiające dachówkę i rury drenowe, wskazują że nie tu nie pominięto, ażeby podnieść dochody

i w samymże majątku wytworzyć ujścia dla produkcji leśnej.

Umysły, które się poczytują za postępowe, a które względnie do nowszych pojęć nauki są wsteczne, znajdują zwykle wyrazy uznania i uwielbienia wyłącznie dla uprawy intensywnej. Według nich skupiać się kapitału na części gruntów, jest to zaniebdywać pozostałe, z bogacąc Piotra kosztem Pawła. Przy zwiedzaniu gospodarstw interesują się one głównie sumą produktu brutto, folwarki które wydają największe ilości buraków, koniżyny i pszenicy z hektara budzą ich zachwyt, na wszystkie inne produkty nie zwracają prawie uwagi.

Dampierre stanowi wymowny protest przeciwko tym przestarzałym pojęciom rolniczym. Posiada ono w dolinie Loary grunta wartujące 3 do 4 tysięcy franków za hektar i na tych gruntach rozwija w całem znaczeniu intensywne gospodarstwo. Posiada dalej ziemie wartujące zaledwie 300 do 400 fr. za hektar i na takowych prowadzi gospodarstwo leśne i pastwiskowe. Zapewne zapomocą drenowania, marglowania, głębokich orek i silnych nawozów, mówiąc inaczej zapomocą nakładów 1500 do 2000 fr. na hektar możnaby i z tych lichych gruntów otrzymywać obfite zbiory zboża, traw i okopowizn, ale kapitał na wytworzenie tych zbiorów użyty nie przyniosłby prawdopodobnie żadnego procentu, podczas gdy z przestrzeni zadrzewionych osiąga się do 10% rocznie.

W okolicach, w których ziemia jest tania, rolnictwo prowadzone zapomocą znacznych wkładów pieniężnych mieści w sobie poważne niebezpieczeństwo, bo jeśli właściciel nie doczeka epoki podniesienia się cen ziemi, jeśli zanim takowa nadejdzie, przyjdzie mu ten wielkimi kapitałami ulepszony majątek wydzierżawić lub sprzedać, wówczas operacja melioracyjna zlikwidować się musi doniosłemi dlań stratami. Tam gdzie ziemia sprzedaje się po 200 lub 300 franków za hektar, niema widoku znaleźć nabywcy skłonnego zapłacić 1550 lub 2000 franków za hektar t. j. zwrócić całość kapitału wydatkowanego na uzdolnienie hektara ziemi do wydawania obfitych plonów. Więc też jeśli liczne bywały tej natury pokuszenia, liczne też zdarzały się rozczarowania i straty, z których godzi się wyprowadzić dla przyszłości naukę, że w krajach ubogich system ulepszeń roztropnie prowadzonych nie powinien przekraczać pewnej granicy, nie powinien nakładami wznosić wartości kapitałnej ziemi znacznie wyżej od przeciętnych cen w okolicy na ziemię praktykowanych.

Z tego punktu widzenia rozpatrując Dampierre, majątność ziemską zawierającą w sobie 1900 hektarów ziemi, uznać trzeba, że stanowi ona wzór ze wszechmiar godny naśladowania. Trudno zaprawdę spotkać się z umiętniejszym trybem gospodarstwa, z racjonalniejszym ustosunkowaniem kapitału eksploatacyjnego do uprawianych przestrzeni. Są tam grunta, na których pracuje się z kapitałem obrotowym 1000 franków na hektar i są inne gdzie 40 do 50 fr. na hektar, stanowią zasób obrotowy dostateczny. Są tam ziemie, których jeden hektar wyżywia jedną sztukę inwentarza żywego i są inne zdolne tylko służyć za podstawę dla rosnącego na nich lasu. A kiedy wtajemniczymy się w rachunki oddawna wzorowo w Dampierre utrzymywane, nabędziemy przeświadczenia, że pomimo niezaprzeczonego rozumu jaki tu przewodniczył wszędzie przy układaniu płodozmianów i organizacji całej kultury intensywnej, głównem źródłem dochodów czystych dotąd jeszcze przeważnie są lasy.

Czy konkluzja tej natury stanowić ma potępienie gospodarstwa w Dampierre? Bynajmniej, bo górującym faktem tamecznej sytuacji jest znakomita przewaga gruntów lichych nad gruntami dobrymi, a w takich warunkach i w miejscowości gdzie ziemia jest tania, zajmować znaczne jej przestrzenie pod uprawę pługiem, byłoby to zapoznać tę przedziwną zdolność gruntów takich, która odpowiednio wyzyskana, pozwala z niskiego dochodu brutto otrzymywać wysoki dochód netto. Nie jest w mocy rolnika, choćby posiadał najrozleglejszą naukę i największe zasoby pieniężne uchylić się albo tembardziej przełamać siłę praw ekonomicznych, w danym czasie i w danej okolicy stanowiących cenę ziemi, pracy, nawozu i produktów rolniczych. Owa taniość ziemi stąd pochodzi, że aby jej nadać właściwą rolniczą wartość, potrzeba w nią włożyć znaczne pieniądze. Owóż zanim się je uwięzi, zanim się podejmie wielkie, ale nie zawsze wdzięczne zadanie wyrabiania w ziemi wartości rolniczej godzi się zastanowić czy poprzestając na produkcji lasów i pastwisk naturalnych, nie osiągnie się korzyści o tyle większych, że mogą być otrzymywane bez spółudziału tego potężnego, ale i kosztownego zarazem czynnika jakim jest kapitał.

Tak postawioną została kwestya wyboru systemów uprawy w Dampierre. Względem ekonomiczne zajęły tam stanowisko najwyższego prawa i z tej właśnie racji, nie tylko rolnicy, ale przede wszystkim administratorowie wielkich majątności ziemskich

znajdą tam niepospolitej doniosłości naukę i mocni będą sprawdzać jednocześnie rezultaty do jakich dojść można w gospodarstwie przy pomocy wielkich kapitałów, oraz wyniki otrzymane przy wyłącznym współudziale *roзумu i pracy* sprzymierzonych z czasem.

Spoglądając z pewnego wynioślejszego punktu na całość zadań rolniczych bieżącej chwili, uznać trzeba, że droga na jakiej zostały one rozwiązane w Dampierre stanowi wzór dla całej Francji mający doniosłe znaczenie. Kraj ten posiada ziemie różniące się między sobą niesłychanie pod względem żyzności, wartości kapitalnej i położenia ekonomicznego ze względu na ujścia handlowe. Owóż do dnia dzisiejszego wielka uprawa popełnia ten ważny błąd, iż pragnie wszystkie swe grunty poddać jednakiemu trybom gospodarstwa jak gdyby nie istniała między niemi różność warunków klimatycznych, chemicznych, fizycznych i ekonomicznych. Atoli moment reakcyi jest bliski i niedaleką wydaje się chwila, gdy na każdym wielkim majątku ziemskim panować będzie jednocześnie kilka sprzymierzonych z sobą systemów uprawy, a praca ludzi i zwierząt skoncentrowaną zostanie wyłącznie na gruntach silnemi zasilanych nawozami, inaczej mówiąc nie daleką jest chwila, kiedy tryby gospodarstwa istniejące w Dampierre zostaną zastosowane w całym kraju. Francya rolnicza wzrastać zacznie wówczas w pomyślność w miarę jak przez lepszy podział sił produkcyjnych i upraw, płodozmiany właściwe ziemiom bogatym przestaną być narzucane gruntom ubogim, które dzięki swej niskiej kapitalnej wartości są jeszcze w stanie dawać wysokie dochody czyste, przy bardzo słabych dochodach surowych. Najpewniejsza to i jedyna droga do osiągnięcia narostu kapitału narodowego i podniesienia produkcyi krajowej.

Mamte mówić z kolei o tem życiu na wsi takim jak je pojmują i praktykują p. Béhagné? Mamte się rozwodzić nad pożytkami jakie spływają na całą okolicę ze stałego pobytu wśród niej właściciela ziemskiego, zarządzającego bezpośrednio swem gospodarstwem, hodującego pełnej krwi konie, bydło rogate pozyskujące odznaczenia na wystawach rolniczych, upiększającego, ulepszającego, ożywiającego swą rezydencję, odbywającego podróże w celu obznajmienia się z nowymi metodami uprawy, zdającego sobie dokładną sprawę z ich doniosłości, zabierającego na zebraniach prywatnych i publicznych poważny głos w naj-

żywotniejszych sprawach ekonomii rolniczej? Zaiście możnaby w tym przedmiocie pisać całe tomy. Ja wszakże w zakończeniu opisu gospodarstwa w Dampierre ograniczam się do wykazania jego przykładem że wielka uprawa mocną jest i dzisiaj osiągać znaczne dochody oraz wytwarzać przez gospodarstwo ulepszające nowe kapitały rolnicze, o ile zamiast zostawiać odlegiem, lub poddawać niewłaściwym trybom uprawy, obszary swe użytkuje zgodnie ze wskazaniami ekonomii rolniczej. Nizkie ceny ziemi nęca nieraz ku sobie gospodarzy pragnących pracować w kierunku ulepszeń rolniczych. Bez wątpienia ziemie te kwalifikują się do bardzo korzystnych operacyi. Przy organizowaniu takowych wszakże nie traćmy nigdy z oczów wskazań płynących z klasyfikacyi mistrzowską ręką nakreślonych niegdyś przez Royer'a, nie spuszczałyśmy z uwagi, że z pośród tych gruntów, na których przychodzi nam gospodarować, niektóre znajdują się zaledwie w okresie *leśnym*, ponieważ jedynie przez produkcję drzewa jesteśmy w stanie osiągnąć z nich czyste dochody; drugie znajdują się w okresie *pastwiskowym*, ponieważ trawy na nich wyrastające mogą być zużytkowane tylko na pniu przez bydło lub owce, trzecie znajdują się w okresie *pastewnym*, to jest mogą wydawać zbiory koniczyn i rajgrasów pozwalające na zaprowadzenie uprawy płodozmiennej i utrzymania bydła na stajni; czwarte znajdują się w okresie *zbożowym*, gdyż uprawa zboża może bez niebezpieczeństwa szybkiego ich wyczerpania zajmować corocznie połowę przestrzeni; ostatnie nareszcie znajdują się już w okresie *handlowym*, ponieważ rośliny przemysłowe, mogą być na nich uprawiane bez groźby naruszenia ich wartości.

W takim szeregu myśli postępowano przy organizacyi gospodarstwa w Dampierre, a rezultaty jakie się tam spotyka świadczą, że postępowano dobrze i rozumnie. W roku 1826 majątność ziemska, o której mówimy, nabytą została po cenie 1045 franków za hektar gruntów najlepszych, z których część pozostawała pod lasem wysokopiennym i po 82 franki za hektar piaszczystych gruntów Moque-Gueule. W owym czasie majątność ta przynosiła dochód przeciętny 11 franków 15 centymów z hektara. Obecnie dochód przeciętny z hektara wynosi 41 franków 42 centymów. Kapitał umieszczony w sadzawieniu czyni 8% do 10% rocznie. Cyfry te mówią same za siebie, a głos ich ma swą nieprzepartą powagę, gdyż wspiera się na szeregu faktów z praktyki rolniczej czerpanych.

Opis gospodarstwa w majątku Cérçay ¹⁾.

Majątność ziemiska Cérçay położona w głębi landów (Sologne) zawierająca 615 hektarów przestrzeni, z których trzecia część zostawała pod lasem, a resztę tworzyły w jednej połowie landy, w drugiej ziemie oddawna pod uprawą zostające i wyczerpane, łąki kwaśne, drogi, rowy i t. p. nabytą została w roku 1857 przez p. Edwarda Lecoouteux po cenie 398 franków za hektar.

Według projektów nowonabywcy gospodarstwo miało się rozpocząć od wynajęcia landów i przez uprawę ekstensywną powolnie dochodzić do uprawy intensywniej.

Przyzwyczajony aż dotąd, opowiada nam Edward Lecoouteux, do obfitości rolniczej okolic bogatych, gdzie umiejętność prowadzenia gospodarstwa przy użyciu wielkich kapitałów, wyżej jest ceniona od sztuki powolnego dźwigania gospodarstwa w przymiorzu z czasem, byłem niemniej obejmując gospodarstwo w Sologne na wskroś przeniknięty tą myślą, że niedorzecznością jest wymagać, aby ziemie znajdujące się w okresie leśnym lub pastwiskowym, mogły być rychło przekształcone w łąki kwalifikujące się do intensywniej uprawy. Sologne była wprawdzie zawsze zdaniem mojem o wiele lepszą niż jej opinia, choćby dla tego, że znajduje się o 120 kilometrów od Paryża, że ją przerywna wielka linia drogi żelaznej, że zwilża ją Loara i otaczają na wszystkie strony piec wapienne. Atoli organizując gospodarstwo musiałem brać w rachubę, że wielu z tych, co w karierze rolniczej tutaj mnie poprzedzili, doszli do bankructwa przez niewczesne zapędy w kierunku trybów kultury na stosunki miejscowe zbyt wysokie. Więc też strzegąc się ostrożności, powziąłem plan gospodarczy dziś już z korzyścią przeprowadzony, który uwydatniają poniżej przytoczone cyfry.

	Sytuacja porównawcza	
	r. 1857 hektarów	r. 1879 hektarów
Lasy (7 hekt. przyłączono)	213	400
Łąki i pastwiska	11	134
Grunta orne	150	70
Ogrody i drogi	23	18
Zarośla i landy	218	
Razem	615	622

¹⁾ Królestwo Polskie nie posiada wprawdzie landów w ścisłym słowa tego znaczeniu, ale znajdują się u nas znaczne przestrzenie gruntów piaszczystych, z natury słych lub przez długoletnią wyczerpującą gospodarkę wyniszczonych, znajdują się również majątki posiadające rozległe przestrzenie po-

Obejmując Cérçay postanowiłem sobie, że będę nadawał mniejsze lub większe rozszerzenie właściwej uprawie rolnej, stosownie do ceny najmu robotnika. Owóz, skoro wysokość zapłat z każdym rokiem się podnosiła, uważałem za słuszną znaczną część gruntów zadrzewić i na pastwiska obrócić, plugiem zaś uprawiać stosunkowo niewiele, bo mało co więcej nad 11% ogólnej przestrzeni majątku.

Gospodarstwo w tak zwanych landach nastrocza pole do operacji rolnej niesłychanie korzystnej z tego względu, że przy jej pomocy w krótkim stosunkowo czasie przychodzi się do dochodów czystych; operacja wzmiankowana polega na tem, żeby użyźniać ziemie mające stale pozostawać pod uprawą, przez zbiory otrzymane z gruntów, które znajdują się jeszcze w okresie leśnym i które po wydobyciu z nich kilku plonów przeznaczone są pod zadrzewienie.

Każda najmniej nawet wartości posiadająca nowina jest w stanie wydać 2 do 3 idących po sobie zbiorów zbożowych; słoma z tych zbiorów, przerobiona na mierzwę, nie powraca już oczywiście na grunta, które ją wydały i które tem lepsze będą pod zadrzewienie, im więcej zostaną wyczerpane przez zbiory zboża. Nowina w ten sposób stanowi chwilowo jakby kopalnię kapitałów rozporządzalnych, któremi można poprzeć kulturę pól mających stale w przyszłości produkować zboże, koniczyzny i okopowe.

Należy nam położyć silny nacisk na powyższy sposób postępowania. Ilekroć przychodzi rolnikowi dźwigać gospodarstwo na ziemiach z natury lichych i przez wyczerpującą, czasem nawet niesumienne gospodarkę wyniszczonych, znajduje się on jakby w zaczarowanym kole. Wyczerpane ziemie domagają się użyźnienia mierzwą; ażeby produkować mierzwę, potrzeba inwentarza i paszy. Owóz kupowanie paszy wogóle, a słomy w szczególności, naraża rolnika na znaczne wydatki. Dochodzi on wprawdzie do nawozów, ale nawozy te wypadają mu tak drogo, że zebrane z nich plony zwykle więcej kosztują, niż na targu płacą. Jeśli więc sprzyjające okoliczności pozwalają rolnikowi przez energiczną uprawę gruntów pod zadrzewienie przeznaczonych, dojść zaraz w pierwszych latach gospodarstwa do dochodów ze sprzedaży ziarna i jednocześnie do znacznych zasobów słomy, zgonin i plew, które przeistoczone w nawóz przy-

jęsne (wycinki). Dla takich położań opis gospodarstwa w Cérçay może przedstawiać bezsporną korzyść i oto racya dla której go podajemy.

Przypisek Autora.

spieszają podźwignięcie gruntów, na których właściwe gospodarstwo rolne ma być prowadzone, to oczywiście odniesie on ztąd korzyści niezmierniej wagi.

Obmyślenie planu działania w każdym przedsiębiorstwie rolnem stanowić musi punkt wyjścia. Złe jest bezwątpienia powziąć plan zbyt pociętnie, wprowadzanie albowiem następnie poprawek i zmian naraża na koszt i ujemnie na czyste dochody wpływa. Ale złe jest również zanadto z ustaleniem takiego planu się ociągać, gdyż w ten sposób przedłuża się okres przechodni, okres, w którym gospodarstwo nie przynosi dochodów.

W majątkach ziemskich złożonych z ról wyczerpanych i wycinków leśnych podział pól dokonany w taki sposób, ażeby z góry ustanowić, gdzie w przyszłości mają być lasy, łąki, pastwiska i ziemie orne poddane mniej lub więcej wytężonym trybom gospodarstwa, wymaga i niepospolitych zdolności i pewnego daru szybkiego orientowania się.

W Cérçay rozpoczęto czynności od założenia sztucznych łąk na wszystkich dolinach i zagłębieniach gruntowych. Wszystkie rowy w polach, przy drogach i w lasach mają nadany sobie taki kierunek, ażeby woda spływała na łąki. Tym sposobem osiągnięto jednocześnie dwa cele: osuszenie gruntów i nawodnienie łąk.

Zanim wzięto się do zadrzewienia, uprawa plugiem prowadzoną była przechodnio na wielkich przestrzeniach, wprowadzając bez użycia nawozów stażennych, lecz z obfitem zastosowaniem fosforanów wapna. Z gruntów tak zasilonych otrzymywano dwa zadawalniające zbiory kłosowych i jeden zbiór gryki.

Jakkolwiek pierwotnie miano na myśli wyniszczone przez uprzednią uprawę ziemie, po większej części piaszczyste, zadrzewić, a gospodarstwo rolne prowadzić wyłącznie na nowo wydobytej lepszej części gruntów, to przecież niektóre pola acz wyczerpane z zasobów żyzności, swem położeniem tuż przy budynkach folwarcznych przedstawiały tak bezsporne dla uprawy korzyści, że postanowiono je zostawić i nadal jako przestrzenie rolne i zaprowadzono na nich płodozmian następujący:

- 1 rok kapusta na nawozach i wapnie,
- 2 „ żyto i pszenica,
- 3 „ kukurydza na nawozach,
- 4 „ żyto i pszenica,
- 5 „ koniczyzna inkarnatka,
- 6 „ żyto i pszenica,
- 7, 8, 9 i 10 rok lucerna,
- 11 rok owies.

Na pierwszy rzut oka, rotacya powyższa wydaje się bardzo intensywną. Właściwie przecież tworzy ona poprostu ramy, w których zboża następują stosownie do stanu roli i potrzeb gospodarstwa po ugorach lub przedplonach pastewnych. Praktycznie rzecz biorąc płodozmian w Cérçay wchodzi najzupełniej w sferę rotacyj ekonomicznych, a ziemie pod nim zostające uzdalniają się coraz więcej do wydawania zbiorów mogących hojnie opłacić wartość nawozów i uprawy mechanicznej. Dotąd pszenica uprawiana jest w małej ilości, gdyż o ile bywa niesłychanie obciążoną z wiosny, o tyle następnie pod wpływem gorących promieni słonecznych, ziarno jej staje się rogowatym i w ostatecznym rezultacie skąpe tylko wydaje plony. Jakże lepiej się tu opłaca produkcya żyta, które dojrzewa przed nastaniem wielkich letnich upałów.

Lucerna początkowo ginęła po trzech latach, teraz już trwa lat 4 dając wyborne pokosy. Wzrost ceny produktów zwierzęcych, mleka, a zwłaszcza mięsa w ostatnich latach podał myśl zamienienia całej przestrzeni pod tym płodozmianem zostającej na sztuczną łąkę. Ewolucya powyższa odbywa się w ten sposób, że pola przechodząco pod inkarnatkę i lucernę zasiewają się mieszkanką trwałych traw i już nadal eksploatowane są jako łąki i pastwiska.

Wielu z tych, co zbyt nagle chcieli landy zamienić na łąki doznali niepowodzeń, bo wegetacya dzika i chwasty głuszyły wzrost szlachetnych traw. W Cérçay umiano korzystać z tych doświadczeń i przystąpiono do zaprowadzenia łąk sztucznych wówczas dopiero, gdy grunta doprowadzone zostały przez staranną mechaniczną uprawę do zupełnej czystości, a przez nawozy i wapnowanie do pożądanego stanu chemicznego.

Każdy majątek ziemski we wstępnym okresie swej organizacji gospodarskiej posiada znacznie przestrzenie gruntów próżniących, które należały koniecznie uczynić jako tako dochodnymi, w przeciwnym razie pochłonęły one wszystkie korzyści osiągane z kawałka ziemi uprzywilejowanego. Takie położenie istniało z początku i w Cérçay, gdzie średnio 300 hektarów znajdowało się pod ugorami, odłogami i landami.

Właściciel Cérçay p. Lecoateux będąc profesorem w Instytucie Narodowym Rolniczym, a zarazem redaktorem poczytnego czasopisma tygodniowego „Journal d'Agriculture pratique” stale przemieszkując w Paryżu, tem samem obroty polegające na ciągłym kupnie, podpasaniu i sprzedawaniu wołów lub owiec nie mogły być przezeń osobiście prowadzone. Zawarto więc

umowę z jednym z owczarzy w okolicy znanych, który zobowiązał się utrzymywać stale 700 do 800 owiec t. j. kupować je za własne pieniądze i sprzedawać w miarę jak koniunktury handlowe pozwolą tego dokonać z zyskiem. Właściciel ze swej strony udzielił bezpłatnie mieszkanie dla owczarza, pomieszczenie dla owiec, pastwisko, słomę na podściół, oraz słomę żytnią na paszę w dnie dżdżyste. Nawóz oczywiście w całości stanowił własność majątku, zyski zaś i straty z całej operacji rozkładają się w równych częściach pomiędzy właściciela i owczarza; koszt utrzymania owczarków, koszt strzyż także przez obie strony były ponoszone.

Stosunek taki trwał lat 10. Owczarz skupował barany, które czasem w kilka miesięcy, a czasem w ciągu jednego tygodnia bywały odprzedawane.

Operacja tego rodzaju, prawdę powiedziawszy, nosi charakter handlowy raczej niż rolniczy, ale bo też w okresach organizacji gospodarstwa, rolnik musi być kupcem. Gdyby p. Leconteux zamiast dzielić się z owczarzem przedsiębiorcą zyskami, sam tę spekulację wykonywał, gdyby był, przeznaczony 20,000 franków na kapitał obrotowy, t. j. na zakupy owiec sam takowych dokonywał, korzyści jego przedstawilyby rocznie następujące rezultaty:

3,400 owiec zakupowanych w ciągu roku po przeciętnej cenie 12 fr. 49 cent. za sztukę przedstawilyby kapitał 42,477 fr. 18 cent. Z owiec tych padło w ciągu roku sztuk 44, reszta odprzedana została na sumę 50,680 fr. 85 cent., czyli z zyskiem 2 fr. 62½ cent. na sztuce.

Roczny rachunek gromady owiec w Cérçay:

Dochód.

Pieniądze osiągnięte ze sprzedaży	50,680 fr. 85 cent.
Wartość nawozu wyprodukowanego przez gromadę 717 głów	1,308 „ 52 „
Razem	51,989 fr. 37 cent.

Rozchód.

Kupno 3,400 szt. w ciągu roku	42,477 fr. 18 cent.
4 owczarków	1,600 „
Procent od kapitału	1,000 „
Koszt kupna, faktorne.	1,000 „
Razem	40,077 fr. 18 cent.

Zysk czysty 5,912 fr. 19 cent.

z 300 hektarów pastwiska, czyli z jednego hektara 19 fr. 70 cent.

Jeżeli weźmiemy na uwagę, że Cérçay nabyte zostało po 398 fr. 2 c. za hektar, to jednocześnie nabędziemy przeświadczenia, że takie przechodnie gromady owiec, przez pośrednictwo których osiągało się przeciętnie około 20 fr. z hektara, były w całym słowa tego znaczeniu interesem doskonałym, zwłaszcza że znaczna liczba tych hektarów w tym samym roku dawała zbiór żyta lub tatarki, albo też znajdowała się pod uprawą ugorową. Na ziemiach znajdujących się w okresie pastwiskowym ten rodzaj operacji dobrze i szczęśliwie prowadzonej może ze względu na dochody czyste rywalizować poniekąd z gruntami znajdującymi się pod uprawą intensywną.

Gromady owiec, przy pomocy których Cérçay dźwigało swe gospodarstwo, składały się ze zwierząt miejscowego pochodzenia, drobnych i niewymagających, bo pasając wyłącznie na pastwiskach dzikich, na ugorach i ścierniach, nie można myśleć o właściwych mięsnych owcach, poprzestawając trzeba na zwierzętach zadawalniających się małymi wygodami i szczupłą paszą.

Inwentarz roboczy przeważnie stanowiły tu początkowo woły; starano się nabywać tylko rosłe i silne, żywiono dostatnio. Do pługa używano na nowinach 6 wołów, które prowadzone przez dwóch parobków worywały przeciętnie dziennie 50 do 55 arów na głębokość 35 centymetrów. Niebawem też na cząstco gruntów zastosowanie intensywnego gospodarstwa stało się możliwem.

Ponieważ buraki stanowczo się tam nieudają, długo wahano się nad wyborem rośliny pastewnej zdolnej je zastąpić. Ostatecznie wybrano kukurydzę, która na superfosfatach doskonale zbiory w klimacie tamtejszym wydaje.

Intensywne gospodarstwo w Cérçay prowadzi się na 58 hektarach poddanych dwóm rotacyom. Pierwsza, czteropolowa, zajmująca 39 hektarów przedstawia się jak następuje:

- 1 rok wyka na silnych nawozach,
- 2 rok ozimina,
- 3 rok inkarnatka, a po jej zbiorze proso lub tatarka.
- 4 rok ozimina.

Druga rotacja obejmuje 19 hektarów zagospodarowanych w dwupółowce: 1 kapusta pastewna, 2 kukurydza. Była myśl początkowo przeplatać te plony oziminą, ale w praktyce okazały się znaczne trudności: najprzód siew oziminy przychodził zapóźno, powtórne korzenie kukurydzy i głęby kapusty nie pozwalały na wykonanie orki zupełnie dokładnej. Dodać wypada, że płodozmian ten prowadzony jest na poletkach

położonych tuż obok budynków gospodarskich i że tym sposobem zwózka plonów nie wiele stosunkowo kosztuje. Kukurydza wydaje zielonej paszy 60 do 80 tysięcy kilogramów z hektara.

Począwszy od roku 1874 cały zbiór kukurydzy jest w stodole poddawany fermentacji (dołowany). Po 6 tygodniach lub 2 miesiącach rozpoczyna się spasanie takowego.

Cercay hoduje obecnie owce mięsne pochodzące z krzyżowania miejscowej rasy (Solognotte) z Southdownami. Skopy bardzo młode, bo przed upływem roku już są opasione na sprzedaż. Znajdujemy tu krowy rasy Cotentine, chów cieląt na rzeź bardzo starannie prowadzony do 6 lub 7 tygodni.

Odbywano w Cercay rozliczne próby z nawozami handlowymi. Na większą skalę wszakże używane są tylko superfosfaty, które tu się dobrze opłacają.

Z melioracji zastosowana orka głęboka, a niezależnie od takowej pogłębianie gruntu. Drenowanie dokonywa się częściowo i tylko na gruntach najgwałtowniej osuszenia potrzebujących. Wogóle wszystko, co się tu robi, ma wyłącznie na widoku czysty zysk i tę myśl górującą, żeby hektar ziemi nie kosztował więcej, niżby po bieżących cenach można zań otrzymać.

Przykład to godny naśladowania.

Opis gospodarstwa na folwarku Grignon.

Folwark Grignon, który założyciel i dyrektor jego August Bella uczynił sławnym i który w historii rolnictwa francuzkiego tworzy epokę, i u nas dosyć miał w swoim czasie rozgłosu. Wielu młodych ludzi z kraju tutejszego, kształciło się u gospodarzy rolnych w Grignon, a mało chyba jest ziemian, którzyby będąc we Francyi nie zwiedzili gospodarstwa tamecznego.

Przestrzeń ogólna folwarku Grignon wynosiła 470 hektarów, z czego przypadało na grunta orne i łąki 280 hekt., a na lasy, drogi, wody i ogrody 190 hekt. Charakter gruntów: suche wapienne, z mniejszą lub większą przymieszką gliny. Do 1827 r. panowała tam trzypolówka; role orane, albo raczej drapane były na głębokość 10 do 12 centymetrów, mierzwiło zaś co lat 6 zaledwie. Część gruntów niższych sapowatych leżała odłogiem.

W tych warunkach dochody folwarczne były w zupełności na łasce losu, zależały w całym tego słowa znaczeniu od pogody lub deszczu. Zbierano przeciętnie 12 do 15 hektolitrow pszenicy z hektara z gruntów

lepszych, gorsze albowiem bywały po większej części nieobsiewane. Czynsz dzierżawny wynosił 50 fr. z hektara.

A przecież folwarkowi nie zbywało na ujściach dla ziemiopłodów, skoro znajdował się on u wrót Wersalu i Paryża. Brakowało mu jedynie kapitału.

August Bella wziął się do naprawy i podniesienia gospodarstwa, gruntując takowo na dwóch środkach działania, mianowicie na głębokich 25 do 30 centymetrów orkach i na zwiększeniu produkcji obornika. Inaczej mówiąc Grignon miał zostać wkrótce typem kultury intensywnej, połączonej z utrzymywaniem bydła na stajni.

Ziemie orne podzielone zostały na 8 pól każde po 30 hektarów. Jedno z tych pól pozostawało zawsze pod lucerną lub rajgrasem, na pozostałych siedmiu zaprowadzono następującą rotację:

1 rok buraki i kartofle na świeżym nawozie w stosunku 2,000 ctr. mtr. na hekt.

2 rok pszenica jara, podsiana koniczyną czerwoną.

3 rok koniczyna dwa pokosy na zieloną paszę lub na siano.

4 rok pszenica.

5 rok, pastewne jednoroczne na zieloną paszę.

6 rok rzepak i rzepik na nawozie w stosunku 1000 ctr. metrycznych na hektar.

7 rok pszenica.

Tym sposobem przestrzenie rolne folwarku rozdzielały się pomiędzy różne produkcje jak następuje:

Pastewne	Łąki sztuczne	30 hekt.
	" naturalne	40 "
	Buraki, koniczyna, wyka i t. p.	90 "
	Zboża i rośliny przemysłowe.	120 "
Razem.		280 hekt.

Przeznaczając pod produkcję paszy $\frac{1}{3}$ swych przestrzeni, a tem samem znacznie redukując ilość gruntu uprzednio pod uprawę zboża oddawanego, Grignon mógł słusznie uważać się za pioniera gospodarstwa ulepszającego.

Kartofle odegrały tu wielką rolę, dając na gruntach pogłębionych kolosalne zbiory. Przerabiano je na mączkę, spaszając całą ilość pulpy inwentarzem na miejscu; ta okoliczność pozwoliła dojść szybko do wielkich ilości mierzwy, umożliwiła silne nawożenie ziemi, zneutralizowała niebezpieczeństwo nagłego przejścia z płytkiej do głębokiej orki. W pierwszym przebiegu kolei płodozmiennej kartofle w siedmiolę-

tniem przecięciu wydawały po 322 hektolitry z hektara i przyczyniły się niewątpliwie do rolniczego i finansowego powodzenia gospodarstwa.

Koniczyna tworząca drugą oś płodozmianu dopisała także na ziemiach wapiennych. Na kawałkach kredowych zasiewało mieszanke koniczyny z rajgrasem.

Niczego nie zaniedbano w Grignon ażeby założyć dobre sztuczne łąki i zapobiedz ewentualnemu brakowi paszy mogącemu łatwo przytrafić się na tych ziemiach mocno w okresach suszy cierpiących, z tej racji wyłączono niejako jedno pole z płodozmianu, oddając je stale pod lucernę lub rajgras.

Niezależnie od 240 hektarów ujętych w płodozmian, Grignon posiadał kawał lichej, zakłesłej, sapowatej, zasłanej kamieniami ziemi, noszącej miano *la Défoncée*. Wybierano tu starannie kamienie i użyto je dla połączenia szosą tej przestrzeni z terytorium budynków folwarcznych. Następnie przystąpiono do eksploatacyi rolnej i oto rezultaty jakie otrzymano:

	Zbiór otrzy- many z hek- tara w hek- tolitrach
Rok 1 orka krzyżowa 0-m 22 głę- bokości, 20,000 kilogr. nawozu koszarowego na hektar; kartofle.	201
" 2 owies podsiany lucerną i zebrany na paszę	
" 3, 4, 5, 6, 7 lucerna	
" 8 owies	29
" 9 rzepik (12 hektolitr. pu- dretty na hektar).	22½

Rok 10 pszenica (waga hektolitra 84 kilogr.)	27
" 11 kartofle (nawóz 100,000 kilogr. na hektar).	352

Z powyższego rachunku widzimy, że nawet upośledzona część ziemi pod wpływem siły kapitału przynosiła dochody znakomite.

Jeden rodzaj pastewnych nie wydał w Grignon oczekiwanych rezultatów. Były to rośliny jednoroczne, wyka, grochy, przychodzące w 5 roku kolei płodozmiennej. Przyczyna niepowodzenia tych upraw tkwiła poniekąd w suchości klimatu, ale w znacznej części płynęła również z racji, że rośliny wzmiankowane znajdowały już wyczerpane role.

Pomimo nieudawania się przedplonów, Grignon dzięki wielkim zbiorom okopowych, koniczyny i lucerny, ciągle zwiększał ilość inwentarzy, utrzymując je wyłącznie paszą własnej produkcyi. Cyfry postęp ten wykazują:

	Przy roz- poczyna- niu gospo- darstwa	W 4 lata później	W 20 lat później
Konie	16	21	25
Woły	7	13	8
Krowy, buhaje jałowizna	33	61	86
Owce	768	706	994
Trzoda chlewna	42	52	50

Postęp w urodzajach zbóż i roślin oleistych również godzien jest zaznaczenia; idzie on równolegle z postępowaniem żyzności ziem.

GATUNEK ZBIORU	1 rotacya		2 rotacya		Wydatek z hektara	
	ilość	ilość	ilość	ilość	1 rotac.	2 rotac.
	hektar.	hektolitr.	hektar.	hektolitr.	hektolitrow	
Pszenica ozima.	249.39	5372.02	329.73	7946.00	21.47	24.18
Pszenica jara	109.60	2412.17	90.37	2524.27	22.13	28.04
Mieszanaka żyta i pszenicy (<i>Meteil</i>)	18.49	331.74	4.90	89.37	17.40	18.23
Żyto	46.43	704.44	37.33	996.64	15.12	26.72
Jęczmień.	27.89	768.65	39.11	1460.46	27.44	37.44
Owies.	199.16	7761.54	153.79	8417.80	32.00	54.73
Rzepak, rzepik, mak.	61.37	1382.96	168.24	2733.33	22.53	16.00
	712.33		827.47			

Wyniki przywiedzione dają bezwątpienia darstwu w Grignon. Są one rezultatem wymowne i korzystne świadectwo gospodarstwu w Grignon. Są one rezultatem otrzymanym z zastosowania intensywności

wspierającej się na trzech przemożnych czynnikach, głębokich orkach, silnych nawożeniach, i przemienności w uprawie pło-
nów. Atoli jest do zauważenia, że głębokość orek szczególnie wielkie miała tu znaczenie. Był w Grignon kawałek ziemi przez uprzednich dzierżawców bardzo zaniedbany, który głęboko orany, wydał nawet bez nawozu cały szereg pło-
nów najcenniejszych roślin; pokazuje się ztąd, że na ziemiach wapiennych takie pogłębianie, jeśli natura podglebia sprzyja, może przychodzić początkującym gospodarzom z niesłychaną pomocą. Zwracając uwagę na powyższy fakt dodajemy, że rolnik nieinaczej powinien na większą skalę rewolucyę taką przeprowadzać, jak sprawdzisz poprzednio na małych kawałkach gruntu, że ona dlań korzystnie wypadnie.

Jeśli gospodarstwo w Grignon mogło śmiało w kierunku głębokich orek się rozwijać, to nieśwawdzi pamiętać, że p. August Bella rozpoczynał gospodarstwo jako dzierżawca z kapitałem spółkowym eksploatacyjnym wynoszącym 1000 fr. na hektar.

W r. 1867 termin 40 letniej dzierżawy Grignon wyexpirował, wówczas przy likwidacji interesu uznano:

1) Ze wartość dóbr Grignon przez zaprowadzenie na nich intensywnej gospodarki znacznie podniesioną została.

2) Ze kapitał spółkowy eksploatacyjny przy likwidacji zwrócony został z procentem 4% za cały czas 40 letniej dzierżawy.

3) Ze produkcya rolna dawała znaczne zyski, ale że produkcya zwierzęca w ciągłej była stracie.

Ta ostatnia okoliczność mieści w sobie

poważną dla rolników naukę. Wykazuje ona bezsilność wielkich kapitałów, nawet do wytworzenia znaczniejszych korzyści z gospodarstwa intensywnego w tych miejscowościach, gdzie płody produkcji zwierzęcej są jeszcze stosunkowo tanie i gdzie tem samem zwierzęta nie mogą drogo opłacać paszy. Pod tym względem dobra Grignon, które utrzymując na hektarze 300 do 350 kilogr. żywej wagi zwierzęcia, z kapitału 1000 fr. na hektar dały w ciągu 40 lat zaledwie 4%, stanowią ważną przestrożę. Nasi rolnicy zwłaszcza powinni mieć ją na pamięci i nie tracić z uwagi że gospodarstwo opierające się na nawozach od zwierząt karmionych obficie okopowem i sianem z łąk sztucznych zbieraniem, może być w całym znaczeniu korzystnem, wówczas dopiero, gdy bydło paszę tę będzie w stanie słuszenie zapłacić.

Widzieliśmy w Grignon $\frac{1}{2}$ przestrzeni zajęte pod uprawę paszy, widzieliśmy w dalszym ciągu, że bydło nie było w stanie płacić za paszę cen dość wysokich równych cenom na targu praktykowanym; tym sposobem, gdy produkcya w $\frac{1}{2}$ niekorzystnie się sprzedawała, oddziaływało to na umniejszenie dochodów ogólnych i przyczyniało świetne rezultaty otrzymywane z $\frac{3}{4}$, t. j. z przestrzeni obsianych zbożem i rzepakiem. Tak np. w r. 1860/1 zysk z produkcji rolnej wyniósł 22,322 fr. 78 c., strata na produkcji zwierzęcej wyniosła 5,788 fr. 98 c., zysk czysty tylko 16,533 fr. 80 c.

W tymże roku wydatki, dochody, zyski i straty rozpadały się pomiędzy różne produkcye rolne jak następuje:

Numer działu	Ilość hektarów	Rodzaj rośliny uprawnej	Jedności	Rozchody franków	Dochód brutto		Zyski franków	Straty franków
					w naturze	w pieniądzu fr.		
1-szy	32.55	Wyka	Kilogr.	231.25	3,566	189.38	—	41.87
id.	3.73	Kartofle	Hektol.	370.65	129	558.63	187.97	—
id.	2.13	Jęczmień	id.	215.83	41.65	229.03	13.20	—
2-gi	29.37	Pszenica	Hektol.	526.63	29.35	843.67	317.04	—
id.	0.08	Jęczmień	id.	564.25	43.75	533.40	—	30.85
id.	4.41	Żyto	id.	511.69	17.25	248.42	—	263.27
3-ci	2.83	Pszenica jara	id.	625.57	20.50	681.20	45.63	—
id.	23.83	Owies	id.	533.23	57.20	436.30	—	96.93
id.	3.04	Jęczmień	id.	528.71	44.55	517.80	—	11.31
4-ty	26.80	Buraki	Kilogr.	805.36	44,300.00	850.37	45.01	—
id.	3.05	Marchew	id.	119.40	48,500.00	1099.51	—	19.90

Numer działu	Ilość hektarów	Rodzaj rośliny uprawnej	Jedności	Rozchody franków	Dochód brutto		Zyski franków	Straty franków
					w naturze	w pieniądzach fr.		
5-ty	25.44	Rzepak.	Hektol.	669.17	18.60	460.47	—	208.70
id.	2.80	Kartofle	id.	790.03	201.60	876.80	86.77	—
id.	1.98	Buraki	Kilogr.	615.83	31,500.00	588.69	—	27.14
id.	0.22	Fasola	Hektol.	564.04	8.00	237.04	—	326.40
6-ty	31.14	Lucerna	Wiążek	142.24	917.00	250.82	108.58	—
7-my	29.23	Pszenica	Hektol.	609.29	30.00	857.07	247.78	—
8-my	29.12	Koniczyna	Wiążek	199.63	1,398.00	422.20	222.57	—
9-ty	18.85	Łąki	id.	151.21	1,125.00	294.15	142.94	—
id.	0.35	Buraki	Kilogr.	241.68	43,000.00	799.45	557.74	—
id.	10.18	Trawniki	Wiążek	73.47	477.00	72.22	—	12.500

Najwyższy dochód zatem wydały buraki (850 fr. z hektara), następnie pszenica ozima (834 fr. z hektara), rzepak pomimo plonu 18.60 hektolitrow przyniósł straty 208 fr. 70 c. z hektara. Rachunek zaś inwentarzy dawał rezultaty jak niżej:

Obora przyniosła straty . . .	5883 fr. 09 c.
Owczarnia	3175 „ 07 „
Drób	24 „ 69 „
	9082 fr. 85 c.
Chlewnie dały zysku . . .	3293 „ 85 „
Właściwa strata na rachunku produkcji zwierzęcej .	5789 fr.

Zwierzęta utrzymywane i hodowane w Grignon źle opłacały paszę i podczas gdy nawóz nabywać można było po 12 fr. za 100 kilogr., cena produkcyjna jego w Grignon wynosiła 14 fr. 75 cent. z przecięcia, w szczególności zaś: 1000 kilogr. mierzwy od koni kosztowało 11 fr., od wołów 10 fr., od trzody chlewnej 6 fr. 95 c., od krów i jallowizny 19 fr., od owiec 15 fr.

Utrzymywano, że rachunek inwentarzy wypadłby korzystniej, gdyby pasza taniej zwierzętom była liczoną. Dowodzą, że obciążanie rachunku obory i owczarni paszą liczoną po cenach targowych nie jest słuszne, że liczyć takową należy po cenach produkcyjnych. Co do nas mniemamy, że w rachunkowości rolniczej, tak dobrze jak w rachunkowości handlowej zawsze się błądzi, ilekroć się porzuca tę pozytywną podstawę, jaką stanowi *cena targowa*, wszystkie inne cyfry z konieczności będą fantazją i dowolnością, a rachunek na nich oparty tylko zabawką.

Ponieważ folwark Grignon był właściwie dopełnieniem szkoły rolniczej, która wykształciwszy liczne szeregi rolników dobrze się zasłużyła Francji, więc i finansowe rezultaty osiągnięte przezeń w dziale produkcji zwierzęcej podrzędne mają znaczenie. Niemniej wszakże Grignon daje wskazanie, że aby utrzymywać jedną sztukę zwierząt na hektarze trzeba gospodarować na ziemiach zdolnych wytwarzać paszę po cenach umiarkowanych, znajdujących się w harmonii z bieżącymi cenami artykułów produkcji zwierzęcej. Droga produkcja nawozu i gospodarstwa intensywne nie mogą z sobą chodzić w parze.

Opis gospodarstwa na folwarku

Bechelbronn.

Bechelbronn leży w Alzacji, zawiera 100 hektarów, a należał przez długie lata do człowieka, którego badania naukowe rozjaśniły poważny szereg kwestyj z dziedziny chemii rolniczej. Człowiekiem tym był słynny Bous singault.

Treściwy opis gospodarstwa przezeń prowadzonego, tego gospodarstwa, na którym odbywał on rolnicze doświadczenia, oddane następnie na użytek rolników całego świata, nie będzie chyba bez interesu dla czytelników Encyklopedyi rolniczej.

Przestrzeń folwarku Bechelbronn rozdziela się na 2 równe części: 50 hektarów stanowią łąki, 50 hektarów również zawierają grunta orne, poddane przez uczonego właściciela następującej rotacji:

- 1 rok okopowe na silnym nawozie.
- 2 rok pszenica.

3 rok koniczyna.	8 wołów	ważących 45 cent. metr.
4 rok pszenica.	20 krów namłoko	" } 151 " "
5 rok owies.	10 " opasow.	" } 37 " "
Folwark utrzymuje stale 315 do 320 cen-	Cieleta	" 15 " "
tnarów metrycznych żywej wagi zwierząt,	Trzoda chlewna.	" 317 cent. metr.
a mianowicie:		
10 koni	Przeciętne zbiory otrzymywane w szere-	
2 buhaje	gu lat przedstawiają rezultaty następujące:	

		P r o d u k c y a	
		Na hektar po strą-	Na całą przestrzeń
		ceniu nasienia	poletka
Łąki	50 hektarów	45.35 centn. metr.	2,172.5 centn. metr.
Kartofle	7 "	122.33 " "	856.5 " "
Buraki	3 "	263.47 " "	790.4 " "
Pszenica ziarno	20 "	18.58 hektolitrow	371.6 hektolitrow
Słoma	20 "	32.44 centn. metr.	648.8 centn. metr.
Koniczyna	10 "	58.05 " "	580.8 " "
Owies ziarno	10 "	32.49 hektolitrow	325.0 hektolitrow
Owsianka	10 "	18.74 centn. metr.	187.4 centn. metr.

Ze zbiorów tych:

	Spasano w folwarku	Sprzedawano
Siana centnarów metrycznych	1,837.0	335.5
Kartofli " "	293.6	562.7
Buraków " "	654.2	137.2
Pszenicy hektolitrow		371.6
Słomy pszennej centn. metr.	422.0	226.8
Koniczyny centn. metr.	561.2	10.6
Owsa hektolitrow	325.0	
Owsianki centn. metr.		187.4

P. Boussingault zapomocą odpowiedniej rachunkowości wyprowadza ceny produkcyjne dla każdego produktu. Ceny te są znacznie niższe od cen targowych, atoli wszystko, co jest spasane przez inwentarz, obciąża rachunek tegoż według cen produkcyjnych. Jak widzimy jest to metoda wprost przeciwna praktykowanej w rachunkowości Grignon.

Różnice pomiędzy ceną produkcyjną i targową uwydatniają cyfry poniżej przywiezione:

	C e n a	
	produk.	targowa
	franków	
Siano łąkowe za cent. metr.	3.60	5.50
Kartofle " "	2.14	4.50
Buraki " "	1.22	1.90
Słoma pszena " "	1.25	2.50
" owsiana " "	1.25	2.00
Koniczyna " "	3.15	5.50
Owies za hektolitr	4.54	9.50

Obliczając, jak to wyżej powiedzieliśmy, inwentarzowi paszę przezeń spożywaną po

cenach produkcyjnych p. Boussingault wykazywał, że wytworzenie 1000 kilogr. nawozu kosztuje w Bechelbronn 5 fr. 20 cent. na podstawie rachunku, który podajemy:

Wartość ogólna paszy przez inwentarz spożytej po cenach produkcyjnych . . .	10,592 fr. 81 c.
Procent od kapitału, zużycie i amortyzacja budynków i sprzętów.	6,071 fr. 30 c.
Razem.	16,664 fr. 11 c.

Wartość przybytku wagi żywej bydła rogatego. . .	5,737 fr. 50 c.
Mleko	3,384 . 00 "
Wartość przybytku żywej wagi trzody chlewnej. . .	1,200 " 00 "
Rozporządzałe dnię pracy koni.	2,580 " 00 "
Razem.	12,961 fr. 50 c.

Przewyżka rozchodów nad dochodami 3,702 fr. 61 c.

Ponieważ ogólna produkcya nawozowa wynosiła rocznie 7,103 centn. metr., jeden centnar metryczny kosztował 52 centymy. Jerzy Ville robi słuszną uwagę, że gdyby zamiast cen produkcyjnych p. Bous-singault za podstawę obliczeń brał ceny targowe paszy, centnar metryczny nawozu wypadłby mu prawie trzy razy drożej.

Jakoż naciąganie cyfr nie zmienia rezultatu finansowego, Bechelbronn daje dochody bardzo skąpe.

Zyski realizowane ze sprzedaży wynoszą 7,036 fr. 17 c.
Nawozy kosztują 3,702 „ 61 „
Zysk właściwy. 3,333 fr. 56 c.

W rachunkach nie znajdujemy nigdzie, aby p. Boussingault odbierał coś dla siebie za administrowanie folwarkiem, tym sposobem wyżej wykazany zysk z majątku przedstawiającego 330,000 fr. wartości kapitałnej i posiadającego kapitał eksploatacyjny 35.000 fr. schodzi prawie do zera.

Z rezultatów osiągniętych w Bechelbronn można wyprowadzić wielkiej doniosłości wnioski, mianowicie że gospodarstwo rolne oparte wyłącznie na nawozach folwarcznych nie jest w możności dojść do plonów wysokich w całym słowa tego znaczeniu. Na przestrzeni 100 hektarów Bechelbronn 30 tylko poświęca uprawie zbożowej, reszta przestrzeni produkuje paszę, pomimo to przeciętny plon pszenicy wynosi zaledwie 19 hektolitrow z hektara; chcąc dojść do plonów wyższych na ziemiach ciągle obsiewanych, t. j. nie ugorujących, istnieje konieczne odwołanie się do nawozów handlowych, do superfosfatów w szczególności. Bez tego dopełnienia zbiory nie przebrną granicy plonów średnich, w dzisiejszych warunkach już niezadawalających i niezdolnych opłacić kosztów intensywnego gospodarstwa.

Opis gospodarstwa na folwarku Masny.

A teraz wypada nam z kolei wkroczyć do Flandryi francuskiej, do tej kolebki kultury, nad którą niegdyś Artur Young się unosił, do tej krainy, w której wszystko świadczy o bogactwie rolniczym, gdzie ziemia sprzedaje się po 4,500 fr. za hektar, wydzierżawia po 127 fr., opłaca podatków 17 fr. z hektara, utrzymuje na każdym hektarze jedną rosłą sztukę bydła, zużywa wielką ilość nawozów handlowych i stwierdza swą siłę i swą wysoką kulturę wydając 30 do 40 hektolitrow pszenicy z hektara, po cenie produkcyjnej 16 fr. za hektar.

Folwark Masny to w całym słowa tego znaczeniu gospodarstwo intensywne, ugrun-towane na produkcji buraków, skarmianiu wytłoczyn i wykazujące, że wielkie kapitały mogą korzystnie być upożytecznione w rolnictwie.

W ostatnim 10-letnim okresie folwark wzmiankowany posiadał kapitał eksploatacyjny 1056 fr. 84 cent. na hektar. Zyski osiągane z gospodarstwa oprocentowywały go rocznie w stosunku 18½%.

Wartość produktu wydawanego z hektara wynosi 850 fr., a czysty zysk z hektara po odliczeniu 5% od kapitału 142 fr. 18 c.

W ciągu ostatnich lat 11 rachunki zysków i strat w Masny streszczają się w następujących cyfrach:

	Produkcya rolna	Produkcya zwierzęca
Zyski.	345,030 fr. 83 c.	71,236 fr. 77 c.
Straty	101,330 „ 03 „	19,857 „ 28 „
Pozostaje	243,700 fr. 80 c.	51,370 fr. 49 c.

Zysk ogólny . . . 295,080 fr. 29 cent.
Czyli rocznie . . . 26,325 „ 49 „

Rozdzielając tę sumę na 188 hektarów wypada jak wyżej zysku z hektara 142 fr. 18 cent.

Te wysokie korzyści osiągnięte zostały w 11-letnim okresie, pomimo że gospodarstwo doświadczyło strat bardzo dotkliwych w inwentarzu skutkiem zarazy płucnej, w zbiorach zaś w r. 1858 skutkiem suszy, a w r. 1861 skutkiem deszczów.

Masny prowadzi gospodarstwo dowolne przestrzegając wszakże zasady przemieniania plonów po sobie następujących. Buraki uprawiają się corocznie na ¼ gruntów, tyleż zajmuje pszenica, reszta rozdziela się między owies, len, łąki, żyto pastewne, wykę i t. p.

Poniżej dajemy obras wydatków pszenicy z hektara, cen produkcyjnych i cen sprzedanych tejże, osiąganych przez folwark Masny przez lat 11 z rzędu: (str. 123).

Dwa pierwszorzędne znaczenia faktu ekonomicznego dają się z cyfr powyższych wyprowadzić: 1) że gdy plon podniósł się do 41 hektolitrow z hektara, co miało miejsce w piątym roku gospodarstwa, Masny przy cenie stosunkowo niskiej 20 fr. 50 c. za hektolitr pszenicy, osiągnęło niemniej na każdym hektolitrze zysk 8 fr. 86 cent. Zysk zaś czysty z hektara obsianego pszenicą wyrażał się sumą 363 fr., 2) że przy cenie sprzedanej bardzo wysokiej 38 fr. 25 cent., zysk na hektolitrze spada do 5 fr. 72 cent., a zysk czysty z hektara do 128 fr.

Rok	Wydatek z hektara w hektolitrach	Cena produkcyjna f r a n k ó w	Cena sprzedażna	Różnica między ceną produkcyjną i sprzedażną
1	22.82	25.62	28.16	+ 2.60
2	36.55	15.56	26.10	+10.54
3	20.72	32.53	38.25	+ 5.72
4	38.91	15.68	29.00	+13.32
5	41.09	11.84	20.50	+ 8.86
6	24.31	25.12	18.50	— 6.62
7	34.07	16.00	17.25	+ 1.25
8	39.97	12.17	21.50	+ 9.33
9	23.15	28.63	29.25	+ 62
10	33.21	16.72	22.15	+ 5.43
11	38.05	13.40	20.17	+ 6.77

W pierwszym wypadku sytuację ratuje wysoki urodzaj i wypływająca zeń niska cena produkcyjna. W drugim, pomimo niesłychanie wysokiej ceny produkcyjnej (32 fr.) dochody folwarku trzymają się jako tako dzięki nadzwyczajnym cenom targowym.

Nareszcie przychodzi rok, w którym i urodzaj i ceny jednocześnie nie dopisują; Masny już nie zarabia, ale traci na każdym wyprodukowanym hektolitrze pszenicy 6 fr. 62 c., na każdym hektarze obsianym pszenicą 160 franków.

Barral zestawil nam w opisie gospodarstwa folwarku Masny szczegółowy rachunek kosztów produkcji pszenicy przy wydajności przeciętnej z 11 lat 32.6 hektolitrów z hektara.

	Na hektolitr	Na hektar
Sprzężaj, orka, brona, zwózka, młocka . . .	1.47	47.128
Nawóz	2.11	67.646
Robotnicy	1.67	53.540
Narzędzia i nasiona . . .	1.49	47.769
Podatki	37	11.862
Czynsz dzierżawny . . .	3.16	101.300
Procent od kapitału eksploatacyjnego	1.68	53.850
Remont budynków i konserwacja dróg	1 36	43.601
Pensja dzierżawcy i jego pomocników	2.74	87.844
Ogółem	16.05	514.540

W rachunku powyższym co nas przede wszystkim uderza, to że folwark Masny wydając niecałe 68 franków na umiarkowanie hektara gruntu pod pszenicę, otrzymuje zbiór przeciętny 32 hektolitrów. Barral, który pilnie przeglądał rachunkowość Masny, objaśnia nas, że pan Fievet, dzierżawca folwarku o którym mowa, nie sieje pszenicy inaczej jak po burakach lub in-

nych przedplonach i oblicza, że ponieważ buraki wyczerpują $\frac{2}{3}$, a inne przedplony poł wartości nawozów, więc w tym stosunku obarcza ich rachunkowe konta. Gdyby produkcja buraków wykazywała straty, można by rachunkowości tej zarzucić że faworyzuje dowolnie jeden plon kosztem drugiego, gdy wszakże pomimo że na ich koncie figurują nawozy wartości 240 franków na hektar, buraki dają słusne zyski, zatem godzi się tylko wyprowadzić wniosek, że w swym charakterze rośliny przemysłowej burak jest w stanie opłacać silne nawozy i pozostawiać po sobie role bardzo sprzyjające urodzajom pszenicy; godzi się również zaznaczyć, że gospodarstwo intensywne tam jedynie znajduje się na właściwym miejscu, gdzie na czele rotacji można postawić roślinę zdolną zapłacić silne i kosztowne nawozy.

Do takich roślin oprócz buraków zaliczyć można w Masny len, który uprawiany na 15 hektarach wydaje rocznie z hektara dochód surowy 1200 do 1600 franków i jednocześnie przynosi bardzo wysokie dochody czyste.

Ceny produkcyjne paszy w ciągu lat 11 wynosiły za 1000 kilogramów:

	Cena produkcyjna fr. c.	Cena stawiana na rachunek inwentarzy fr. c.
Siano z łąk naturalnych	64 59	60 —
„ sztucznych . . .	104 31	60 —
Bobik (ziarno i słoma) . .	153 85	106 —
Wyka, tyto pastewne . .	69 82	106 —
Wytłoki buraczane . . .	— —	13 20

Zatem rachunek paszy jest w stracie. Zogólnego wszakże rachunku zysków i strat na bydło, wypada że takowe przynosi zyski produkując nadto nawóz po 6 franków za 1000 kilogramów.

Cóż nareszcie znaczą te straty ponoszone na produkcyi paszy, wobec całości rezultatów finansowych osiąganych przez Masny, wyrażających się, jak to powiedzieliśmy na wstępie 18½ od kapitału eksploatacyjnego. Dochód tak wysoki z gospodarstwa to ostatnie i zaprawdę doniosłe słowo intensywnych trybów gospodarstwa.

Opis gospodarstwa w dobrach Lens.

Wielka płaszczyna Lens, która uprzymomni pamięci Francuzów zwycięstwo niedługo odniesione przez Wielkiego Kondusza, rolnikom przypomina jednego z energicznych działaczy na polu gospodarstwa wiejskiego, p. Decrombecque zmarłego w roku 1870.

W charakterze ojca licznej rodziny, dzie dzic dóbr Lens żywił pewną troskę, co stanie się po jego zgonie z tym majątkiem i z tem gospodarstwem, które on przez szeregi lat spędzonego życia rozwijał, ulepszał i podnosił. Jakoż sprawa sukcesyi po panu Decrombecque budziła w swoim czasie ogólny interes, najzupełniej usprawiedliwiony w epoce, gdy rolnictwo prowadzone przy pomocy wielkich kapitałów, stanowi w pełnym słowa tego znaczeniu przedsiębiorstwo przemysłowe, w którym pewna ciągłość jest nieodzownym warunkiem powodzenia.

Mówiąc prawdę, wielu troskliwych ojców rodziny, zarówno we Francyi, jak i w naszym kraju jest wstrzymywanych od znaczniejszych wkładów w majątek ziemski obawą, że po ich zgonie wszystko się rozsypie, że synowie nie będą w stanie prowadzić w dalszym ciągu dzieła ojcowskiego, że trzeba będzie sprzedać majątek w drodze działów, a o ile sprzedaż ta dokonana będzie w okolicznościach niezbyt sprzyjających, dokona się ona nie inaczej, jak ze stratą, z uszczupleniem fortuny, na którą dzieci zasadnie rachować mogły.

Opowiadano w swoim czasie w okolicy że znajdując się już na śmiertelnym łożu, stary Decrombecque, zgromadził koło siebie swe dzieci i miał im powiedzieć: „Wiem, że możecie się urządzić w ten sposób, aby żyć dostatnio bez pracy, ale pozwólcie mi umrzeć z wiarą, że będziecie utrzymywać i prowadzić dalej dzieło przezemnie rozpoczęte. Nie taję, że praca będzie nieraz dla was uciążliwa, bo przedsiębiorstwa moje podjęte są na szoroką skalę, bo zresztą wiele jest już dziś w nich do przerobienia, niemniej pracujcie dalej, nie dając się wytrącić z obranej drogi, miejcie zaufanie w najstarszym bracie, potrafi on poprowa-

dzić interesa z korzyścią dla reszty rodzeństwa”.

Pięknym zaprawdę i uroczystem było to przemówienie ojca umierającego z przeświadczeniem, że nie pracował całe życie dla próżniaków, że nie wznosił fortuny rolniczej po to, aby ona ze śmiercią jego miała zmienić lub zatracić swój charakter, lecz że przeciwnie, zostawia on synów szczęśliwych i dumnych, że będą mogli z kolei przez swą pracę dobrze się zasłużyć rolnictwu krajowemu.

W roku 1867 majątek Lens posiadał budynki bardzo skromne, złożone po części z różnych w miarę potrzeby dokonywanych przybudówek, bez żadnej nieraz symetrii, a tembardziej bez wszelkiego obliczenia na efektywność. Pochłonięty ideą przeistoczenia gruntów ubogich na grunta bogate, stary Decrombecque zasadzał pewien rodzaj ambicyi na tem, ażeby jednocześnie prowadzić *rolnictwo zapomocą wielkich kapitałów, zaś architekturę folwarczną przy pomocy kapitałów małych wyłącznie*. W tych przeciwieństwach lubował on się poniekąd, ponieważ słusznie sądził, że tak postępując daje dobry przykład rolnikom początkującym zwłaszcza, którzy na wstępie swej kariery popadają często w chorobliwą manię, wznoszenia kosztownych budynków.

W roku 1878 Lens zgłosił inny już przedstawiałoby wygląd, wstąpiwszy oddawna w okres obfitych zniw, oraz inwentarzy w całym słowa tego znaczeniu intensywnie żywionych. Nowe budynki niezbyt nowe, ale wszystkie w jednym stylu, każda rzecz na swoim miejscu, oto dzisiejsza postać wzorowego gospodarstwa rozwiniętego staraniem młodego p. Decrombecque na gruntach, gdzie ojciec jego umiał przygotować przyszłość.

Kilka cyfr dadzą nam wyobrażenie o obecnym stanie rzeczy w Lens. Majątek posiada 275 hektarów pod uprawą. Z przestrzeni tej zbiera się przeciętnie rocznie:

Buraków	6,000,000 kilogramów
Pszonicy	3,500 hektolitrow
Owsa	2,500 „

oraz niezmierną ilość paszy, skoro jest w stanie tuczyć corocznie 400 wołów, przedstawiających wartość 340,000 franków.

Folwarczna produkcja mierzwy wynosi 3,200,000 kilogramów rocznie. Nadto znajdują tam szeroko zastosowanie nawozy handlowe mianowicie salitra chilijska, siarczan amoniaku, sole potasowe i superfosfaty.

Pan Decrombecque uznając całą wartość

nawozów stajennych, które obok ich wartości uzyzniającej względnie do roślin, posiadają również niepospolitą własność fizyczną względnie do gruntów, jest niemniej zdania, że używając nawozu stajennego wyłącznie, nie można aspirować do wielkich zbiorów, że chcąc otrzymywać takowe, trzeba ich niezupełność równoważyć umiejętnie przez pośrednictwo nawozów handlowych.

Plony zbierane w Lens zdumiewają wszystkich swą obfitością. Pszenica nie wydaje mniej 40 hektolitrow z hektara, a owies daje z takiejże przestrzeni 70 do 75 hektolitrow. Zwykły zbiór buraków wynosi 55,000 kilogramów z hektara.

Stary Decrombecque uprawiał ziemię w wąskie zagony. Syn przeszedł na uprawę płaską i zastosował wszystkie najlepsze najnowszej konstrukcyi narzędzia. Z niesłychaną starannością prowadzona tu jest uprawa buraków, stojących na czele rotacyi, a po ich zbiorze następująca pszenica robi wrznięcie, jak gdyby lodygi jej były ze stali, nie wylega nawet w latach mokrych pomimo swych wielkich i ciężkich kłosów.

Zdawien dawna Lens zakupywało corocznie znaczne ilości ziarna, siana i słomy na paszę, ponieważ rachunek wskazywał, że kupno daje je taniej, niż produkcya własna. Metoda ta i obecnie na szeroką skalę jest praktykowana. Racye paszy wydawane zwierzętom, układane są i przyrządzane na podstawie wskazań nauki, a oszczędność panuje drobiazgowo, bo słusznie tam sądzą, że gdy się żywi i opasa tak kolosalne ilości bydła, z tych drobiazgów składają się znaczne summy.

Cukrownia tworząca jedną całość z budynkami folwarcznymi, pracuje siłą 400 koni parowych i przerabia 175,000 kilogramów buraków dziennie.

Bez dokładnej rachunkowości gospodarstwo w Lens nie mogłoby długo istnieć i byłoby właściwie tylko trwonieniem na wielką skalę zasobów ekonomicznych. Pan Decrombecque doskonale to rozumie i stara się, ażeby żadna gałązka produkcji nie uszła codziennej jego kontroli. Wymaga on od swych podwładnych, ażeby umieli używać swych oczu i swej inteligencji, ażeby umieli obserwować i zdawać mu sprawę, ściśle w cyfrach wyrażając swe myśli. Według niego dobry zarząd musi się gruntować na dokładnej i jasnej rachunkowości.

Opis gospodarstwa w majątku Moufflaye.

Majątek Moufflaye przedstawia szczególny interes dla znacznej ilości rolników, po-

nieważ przykładem swoim wykazuje on jak rozpoczynawszy karierę rolniczą z kapitałem niesłychanie skromnym 250 fr. na hektar, dzierżawca obdarzony niepospolitemi zdolnościami, umiał w ciągu 15-u lat w czwórnasób go powiększyć. Jest tu więc majątek pozyskany w gospodarstwie wiejskiem, które w opinii dość rozpowszechnionej nie uchodzi za sprzyjające znaczniejszym dorobkom.

W początkach gospodarstwa pszenica wydawała 18 hektolitrow z hektara. Wkrótce wydatek podniósł się do 36 hektolitrow.

Kiedy p. Vallerand wówczas młody człowiek, zaraz po swem ożenieniu, obejmował Moufflaye, majątek obojga małżeństwa wynosił zaledwie 40,000 franków, dzierżawa zaś odstąpioną mu została za cenę 55,000 fr. Nowy dzierżawca rozpoczął więc gospodarstwo z długiem 15,000 fr., ale miał on młodość i energię, miał nadto za żonę jedną z tych kobiet, które stanowią prawdziwe bogactwo domów wiejskich.

Jak właściwie wypada poczynąć gospodarstwo, mając kapitał szczupły, ledwie 250 fr. na hektar?

Zaprowadzać tryby intensywne? Tak, to był cel, który p. Vallerand przed sobą postawił, ale gdzie środki pieniężne do prowadzenia gospodarki intensywnej nieodzowne? Więc też p. Vallerand nie silił się przedwcześnie na rotacye bezugorowe i znaczną część pól zajął pod lucernę. Odziedziczone po uprzednim dzierżawcy inwentarze średniej wartości, starał się ulepszać przede wszystkim przez lepsze żywienie. Zmniejszał w tym celu zasiewy pszenicy, a powiększał zasiewy owsa, plony tegoż spaszając na gruncie. Pastowne jednoroczne, wyki, groch, powiększały zasoby paszy, o które z inwentarzem się nie targował. W ten sposób w pierwszym 5-letnim okresie przygotowywał on swe grunta do uprawy coraz intensywniejszej.

Pierwsze lucerniska zorane, wydały znakomite plony owsa, następnie kartofli. Rozpoczęto opas skopów na większą skalę kartoflami gotowanymi z dodatkiem otrąb. Niebawem w Vic sur Aisne o 4 kilometry od Moufflaye powstała fabryka mączki i otwierał się szeroki zbytn na kartofle. P. Vallerand umiał z tego korzystać, uprawiał wielkie ilości kartofli, plony zbywał korzystnie, a natomiast zakupywał znaczne ilości pulpy i właściwie mówiąc przeistaczał swe gospodarstwo w wielką fabrykę mięsa.

Tak w pracy i snoju upłynęło mu pierwsze lat 15, dochody wzrastały, gospodarstwo się podnosiło, ale wszystko to szło powolnie; zblitano się i przygotowywano rolę do systemu intensywnego, lecz nie kuszono

się o przedwczesne wprowadzenie takowego.

W 16-ym roku dzierżawy w blizkiem sąsiedztwie Moufflaye w Berneuil założono cukrownię. Wówczas p. Vallerand uznaje porę odpowiednią do wprowadzenia intensywnych trybów gospodarki. Buduje on własnego pomysłu pług przewracający ziemię na 35 centymetrów, znany pod nazwiskiem „revolution”—i grunta swe poddaje następującej rotacji:

1. Buraki na silnym nawozie stajennym przyoranym jesienią na 35 centymetrów, na wiosnę wapno zagrzebane skaryfikatorami, przed samym siewem guano, jako nawóz powierzchniowy.

2. Buraki na komposcie, którego główną część składową stanowią popioły i 300 kilogr. guana na hektar.

3. Pszenica ozima 250 kilogr. guana.

4. Konieczyna.

5. Pszenica.

Rysem charakterystycznym gospodarstwa w Moufflaye, jest przede wszystkim wyjątkowo głęboka orka, a zwłaszcza wyjątkowo głębokie przyorywanie nawozu. Zdaniem p. Vallerand zyskuje się w ten sposób doskonale szczelne przykrycie nawozu. Rośliny na tak przysposobionej roli mają tendencję wrastania prostopadle w głąb warstwy ornej i korzystania z fizycznych i chemicznych zasobów znajdujących w spodnich pokładach ziemi.

Zapewne wydobywając od razu na wierzch podglebie, można zanim one zwietrzeją narazić się na beczwzględne nieurodaje, jeśli za pomocą marglu, wapna, oraz guana, siarczanu amoniaku i saletry chilijskiej t. j., nawozów szybko assimilowanych przez rośliny, nie użyźni się tych nowowydobytych jałowizn, i niepodnieci wzrostu młodych roślin. Ażoby sięgać po pierwiastki żyzności głęboko w ziemi umieszczone, roślina musi mieć odpowiednie siły, które tylko szybko działające nawozy handlowe skutecznie nadać jej mogą. Kultura intensywna nie może się obejść bez tych nawozów pomocniczych, niezbędnych jej raz dlatego, żeby nawozy stajenne uzupełniać i równoważyć w ten sposób tkwiący w nich niedostatek niektórych pierwiastków żyzności i powtórę z powodu, żeby nadawać roślinom siły odpowiednie w samym początku ich rozwoju i uzdalniać do wyzyskania zasobów, jakie ziemia posiada.

Są poważni gospodarze, którzy głębokim orkom sarzucają, że przy ich zastosowaniu ilość nawozów dawniej przy płytkich orkach dostateczna teraz okazuje się zbyt skąpa, że rola przeciąga się w rodzaj przepaści chło-

nącej kolosalne summy mierzwy. Bez wątpienia, głębokie orki przynoszą korzyści tylko przy obfitości środków nawozowych, gdy takowych niedostaje, wypada ograniczyć się do kruszenia podglebia pogłębiaczami bez wydobywania go na wierzch i tylko stopniowo w miarę, jak podglebie przenikającymi doń z wierzchniej warstwy pierwiastkami się użyźnia, można orkę pogłębiać. Taki sposób postępowania, to rolnictwo ulepszające się stopniowo. System Vallerand to rewolucya.

Dalecy jesteśmy od stawiania systemu tego za wzór do powszechnego naśladowania. W kraju naszym zwłaszcza, gdzie nie liczne są gospodarstwa, posiadające ilość nawozu przez system Vallerand wymagane, zastosowanie tegoż może być tylko bardzo wyjątkowe. Uznać trzeba niemniej, że orka do 35 centymetrów sięgająca stanowi wielką meliorację i może w ogromnym stosunku podnieść plony, jeżeli jak to ma miejsce w Moufflaye, jednocześnie użyjemy na hektar 100,000 kilogr. obornika i 300 kilogr. nawozu azotowego handlowego. Każdy system gospodarski ma swoje wymogi; płytka uprawa, słabe nawożenie i niskie zbiory, idą zwykle razem i są cechą gospodarstw prowadzonych z kapitałem małym; głęboka uprawa, obfite nawozy stajenne i obszerne zastosowanie nawozów handlowych, to są właściwości intensywnych trybów gospodarstwa—gospodarstwa, które obraca wielkimi kapitałami i dąży przy ich pomocy do osiągnięcia materialnych dochodów.

Opis gospodarstwa w majątności Petit-Bourg.

Petit-Bourg zajmuje poważne miejsce w społecznej historii Francji rolniczej, tu to albowiem w 1867 roku powstał pierwszy związek Towarzystwa rolników francuzkich (*Société des agriculteurs de France*). Adryan Decauville w charakterze dzierżawcy zarządzał wówczas tym majątkiem, który jeden z pierwszych we Francji założył gorzelnię rolniczą systemu Champoussis, jeden z pierwszych pozyskał za całość gospodarstwa wielką nagrodę na konkursie rolniczym, jeden z pierwszych wprowadził orkę parową i zaprowadził gospodarstwo intensywne tworzące zaszczyt rolnictwa francuzkiego.

W opisach gospodarstw Francji tu poraz drugi spotykamy się z przedsiębiorstwem rolnem, które nie upadło ze śmiercią swego założyciela, lecz prowadzone jest w dalszym ciągu przez syna szanującego tradycje oj-

cowskie. Z szacunkiem i otuchą spogląda się na to dzieło rolnicze rozwijane i doskonalone przez idące po sobie pokolenia i wiążące niejako przebrzmiałą przeszłość z nadchodzącą przyszłością.

Przedsiębiorstwo Petit-Bourg składa się z czterech gałęzi przemysłowych: 1) Właściwe gospodarstwo przy zastosowaniu orki parowej. 2) Gorzelnia pędząca spirytus z buraków. 3) Kopalnia kamienia, z którego wyrabiają się kamienie młyńskie. 4) Fabryka kolejek żelaznych przenośnych. P. Decauville, starszy syn założyciela, pracuje tu z braćmi swemi, z których każdy w charakterze wykwalifikowanego specjalisty zarządza jedną gałęzią przemysłową. Wszyscy oficjalsi i służba dworska mają zapewniły sobie udział w zyskach, wszyscy więc w finansowych rezultatach są zainteresowani, a instytucje robotnicze w Petit-Bourg, mające na celu polepszenie warunków bytu tej klasy ludności, a mianowicie mieszkania i odzieży, rozbudzenie oszczędności, miłości ogniska rodzinnego, podniesienie umysłowego i moralnego poziomu, zasługują na wszechstronne zbadanie, bo ostatecznie jeśli jest dziś we Francji kwestya, którą należy studiować i zgłębiać, to przedewszystkiem kwestya robotnicza.

System gospodarski praktykowany w Petit-Bourg zasadza się, specjalizuje w produkcji buraków i pszenicy. Kapitału tu jest pod dostatkiem, więc też wszystko skierowane jest do tych produkcji, które najlepiej się mogą opłacić i które bez znacznych kapitałów prowadzone być nie mogą. Jak ogrodnik posiadający nawozy nie sieje zboża, ale zyskowniejsze rośliny uprawia, tak i dzierżawca Petit-Bourg nie rozprasza się w wytwarzaniu tych artykułów, które może nabyć taniej niżby mu wypadły produkowane w majątku. Również sprzedaje wszystko, o ile może na tej drodze pozyskać cenę wyższą, niż przez spasanie na miejscu. Targ jest jakby termometrem, do którego produkcya się tu stosuje.

Majątek ma około 450 hektarów przestrzeni. Opasa się tu corocznie wywarem buraczanym 250 wołów i 1000 skopów. Główne przedmioty sprzedaży oprócz zwierząt opasowych: pszenica, słoma, spirytus. Majątek znajduje się o 27 kilometrów od Paryża.

Ale do takiego rolnictwa z charakterem handlowym nie dochodzi się jednym skokiem. Trzeba wszystko uprzednio doń przygotować, trzeba znacznych nakładów na organizację gospodarstwa, a te nakłady trzeba amortyzować szybko, skoro zwłaszcza jest się dzierżawcą. P. Decauville

nie jest właścicielem majątku, dzierżawi on go po swym ojcu za kontraktem 30-letnim i zaprawdę trudnoby znaleźć lepszy przykład na poparcie korzyści gospodarstwa intensywnego.

W r. 1867 zaprowadzono tam orkę parową, nie było to wszakże dziełem fantazyi lub chęci odznaczenia się, bo w Petit-Bourg umieją rachować. Pierwej wszakże skaliste tameczne ziemie oczyszczono z kamieni, wylamano kamień, który u wrót Paryża łatwy zbyt znalazł przy wznoszeniu fortów, przy kanalizacyi i nareszcie przy budowie domów.

W Petit-Bourg istnieje od przeszło 25 lat fabryka kolejek żelaznych przenośnych, systemu zwanego *Decauville*. Rozsyłane są one ztąd na świat cały do użytku przy wywózkach szlamu i marglu, trzciny cukrowej, buraków i t. p. Jest do przewidzenia że kolejki te coraz szersze znajdować będą zastosowanie w rolnictwie, w miarę jak intensywne tryby gospodarstwa rozleglejsze wybierają będą rozmiary, jak rosnące ilości nawozów i kompostów z jednej, a powiększające się zbiory z drugiej strony, wymagają będą coraz większej obsługi wozowej.

Uderzającą jest w Petit-Bourg skromność budynków. Zamożność dzierżawcy widoczna tu jest w polach przezeń zdrenowanych, wyczyszczonych z kamieni, pogłębionych i użyznionych tak, że 35 hektolitrów pszenicy z hektara uważane jest za zbiór średni; budynki są dobrze rozłożone, ale jak to już powiedzieliśmy, niesłychanie skromne. Powiększono je przybudówką w miarę jak podnosiły się plony i mnożyły inwentarze; starano się dokonywać to jak najtaniej, ażeby włożony kapitał mógł być dochodami zamortyzowany przed ekspiracją kontraktu dzierżawnego. Tak postępując nie błyszczy się wprowadzić pomiędzy rolnikami gospodarującymi na efekt, ale zyskuje się uznanie umysłów, które w sferze interesów przemysłowych zwykły admiirować te tylko dzieła, które przynoszą korzyści, których budowie przewodniczył trzeźwy i dojrzały rachunek.

* * *

Bardzo często zdarza się spotykać u nas ze zdaniem, że rolnictwo francuskie nie może stanowić dla nas wzoru, ponieważ klimat tutejszy nie pozwala na uprawę win i oliwy. Zaprawdę błogosławiony to kraj, gdzie piaszczyste lub kredowe grunta, które gdzieindziej tworzyłyby nieuzyski, lub stanowiły siemię pod las szalewie zdadne, tu dzięki sprzyjającej wystawie na promienie słoneczne, są w stanie produkować rośliny

wysokie przynoszące dochody; atoli nie należy zapominać, że winnice zajmują zaledwie 5% przestrzeni ziemi francuskiej i że nareszcie prowadzi się gospodarstwo takie same mniej więcej jak u nas, gospodarstwo, które w pierwszej linii produkuje pszenicę i inne kłosowe, dalej buraki, kartofle, koniczynę, lucernę, jednym słowem te same rośliny, które tworzą podstawę dochodów naszej ziemi. Różnice klimatyczne są tu zatem bez pierwszorzędного znaczenia rolniczego, ponieważ oba kraje położone są w strefie zbożowej, ale gdyby nawet dowiedzionem być miało że przenoszenie żywcom wzorów francuskich na naszą ziemię nie jest uzasadnione, to i w tym razie jeszcze rolnictwo francuskie budzićby miało prawo żywy interes; rolnicy nasi powiniby przedewszystkiem studyować tameczne gospodarstwa, uczyć się umiejętności *kalkulacyi rolniczej*, umiejętności obliczania *a priori* rezultatów finansowych z zamierzonych melioracyj w rolnictwie. Prawda, że francuscy rolnicy w swych szkołach rolniczych, w stacyach doświadczalnych, w towarzystwach i kółkach rolniczych, w konkursach okręgowych, a ostatniemi laty w syndykatach rolniczych posiadają dzielne środki dla dojrzałego ocenienia faktów, mających znaczenie dla rozwoju tak samego gospodarstwa rolnego, jak i przemysłów zostających z niem w ścisłym związku.

Obraz rolnictwa francuskiego, jaki należy się czytelnikom Encyklopedyi, nie byłby pełny, gdybyśmy nie powiedzieli słów kilka o tych pomocach, jakimi państwo i siły zbiorowe narodu wspierają indywidualne usiłowania.

Francya posiada z dawien dawna znaczną liczbę stowarzyszeń rolniczych, które formowane są bądź przez pośrednictwo wyborów, bądź też przez prosty zapis na członka z obowiązkiem wnoszenia corocznie składki pieniężnej ściśle określonej. Najstarszem jest Towarzystwo Narodowe Rolnictwa (*Société nationale et Centrale d'Agriculture*) założone za panowania Ludwika XV, siedzisko swe mające w Paryżu. Towarzystwo o którym mowa, łącznie z sekcją Ekonomii rolniczej w Instytucie, oraz Radą wyższą Rolnictwa, Przemysłu i Handlu, stanowią niejako ciała państwowe, od których ministerium rolnictwa zasięga zdania zarówno w sprawach nauki, jak i w kwestiach biozających.

Towarzystwo Narodowe Rolnictwa posiada w całym kraju oraz za granicą korespondentów, którzy je informują o toku spraw rolniczych na całym świecie. Praco tego Towarzystwa noszą przeważnie charakter

naukowy; stanowi ono jakby akademię nauk rolniczych.

Kółka rolnicze są znacznie młodsze; działalność ich zamyka się w granicach okręgu. Jest to instytucja w całym słowa tego znaczeniu demokratyczna, podwoje jej otwartość dla wszystkich, a jeden z ważnych celów polega na udzielaniu zachęty i nagród za wzorową służbę parobkom, fernalom i dozorcóm.

Instytucje te przecież, jakkolwiek liczne i różnorodne, okazywały się niewystarczającymi dla potrzeb nowożytnego rolnictwa. Jakóż za drugiego cesarstwa w r. 1868 założone zostało wielkie stowarzyszenie złożone z właścicieli ziemskich, mężów stanu i administratorów. Zadaniem tego stowarzyszenia było skupić wszystkie siły ziemiańskie, wyrazić i zapewnić na tej drodze rolnictwu wpływ na prawodawstwo krajowe, wpływ którego mu brakowało dotąd, ponieważ nieposiadając w Paryżu centralnego zarządu, miejscowe prowincjonalne stowarzyszenia były bezsilne i niezawaze umiały skutecznie bronić swych interesów przeciwko innym przemysłom, mniej licznym, mniej bogatym, ale zorganizowanym silnie, ożywionym pewną karnością i jednością działania.

Pierwszym prezesem Towarzystwa rolników Francyi był znany mąż Stanu Drouin de Lhuys, a jednym z członków zaproszonych przez Towarzystwo, prezes b. Towarzystwa rolniczego w Królestwie Polskiem Andrzej Zamoyski, który, jeśli się nie mylimy i w redagowaniu Ustawy czynny brał udział. Program działania w pierwszej chwili zasadzał się na sfederowaniu innych tej natury instytucyj istniejących we Francyi i na reprezentowaniu ich interesów w stolicy.

Podobnie jak postęp rolniczy naszej epoki rozwija się w dwóch głównych kierunkach, z których pierwszy bierze popęd z ciągłego rozwoju nauk ścisłych, a drugi ze spełniających się za dni naszych ewolucyj ekonomicznych, tak również i Towarzystwo Rolników Francyi rozwija się w dwóch kierunkach, postępując na tej drodze solidarnie ze swą epoką i ze swym krajem. Objawem działalności jego w pierwszej sferze faktów jest między innemi staraniem Towarzystwa założone laboratorium rolnicze w Mettray, gdzie na koszt Towarzystwa odbywają się doświadczenia z dziedziny chemii rolniczej, działalność zaś w sferze ekonomicznej jest nieustająca. Z jego opinii liczy się dziś Rząd i wielkie ciała państwowe, bo przedewszystkiem, dzięki rozumnej pracy Towarzystwa, potrzeby rolnictwa francuskiego są ściśle zbadane; zna

ono swe zasoby i cele, do których dążyć mu wypada.

Potęgą wpływu Towarzystwa z każdym rokiem wzrasta, albowiem co rok znaczna ilość kółek rolniczych z niem się łączy. Tym sposobem ogarniając cały kraj, ma ono prawo przemawiać w imieniu całej rolniczej Francyi.

W ostatnich czasach, bo począwszy od roku 1885, rolnictwo francuzkie pozyskało możność zawiązywania syndykatów. Usługi przez takowe niesione, zasadzają się na zbliżeniu między sobą ludzi oddających się jednemu i temu samemu zawodowi, ułatwianiu im kupna nawozów, nasion i narzędzi rolniczych, na warunkach korzystniejszych pod względem ceny, a zwłaszcza pod względem rękojmi w przedmiocie dobroci towaru. W tym kierunku usługi niesione przez syndykat mają posiadać wielką doniosłość. Bądź co bądź Francya jest już krajem gdzie nawozy handlowe znalazły szerokie zastosowanie. Wielka uprawa folwarczna używa ich z wielką korzyścią jako uzupełnienia nawozów stajennych, a ponieważ zarówno właściciele ziemscy, gospodarujący na siebie, jak dzierżawcy, są ludźmi inteligentnymi i zamożnymi, więc też mogliby oni w tych kwestjach dać sobie radę i bez syndykatów, ale mała własność i mała uprawa, która, jak wiemy, dzierży znaczną część ziemi francuzkiej, w innem znajduje się położeniu. Niepodobna żądać, aby rolnik odwołujący się do nawozów handlowych dla tego, że rozmiar jego gospodarstwa nie pozwala mu utrzymać krowy, kupujący kilka centnarów superfosfatu lub saletry chilijskiej rocznie, był w stanie opłacać rozbiór chemiczny, dla sprawdzenia czy istotnie nawozy te zawierają substancje użyźniające i czy zwłaszcza zawierają je w stosunku w jakim zawierać powinny i za jaki sprzedający poręcza. Więc też handel wyzyskał tę okoliczność na swoją korzyść w ten sposób, że sprzedawał nawozy fałszywane. Oszustwa przybrały tak szerokie rozmiary, mali, niozamożni rolnicy takich doświadczali zawodów, takie ponosili straty, że widziano się w konieczności ustanowić specjalne prawo pociągające do surowej odpowiedzialności na drodze karnej przemysłowców i kupców, o ile nawozy przez nich sprzedawane nie będą mieścić w sobie substancji użyźniających w ilości przez handlującego podawanej. Prawo wzmiankowane zmusiło oczywiście handel do większej baczności, ale ze skuteczniejszą pomocą przyszły rolnictwu syndykaty, które sprawę tę gorąco do serca wzięwszy, poddając wszystko przez ich pośrednictwo

nabywano partje nawozów uprzedniej ekspertyzie, wyrugowały do pewnego stopnia przynajmniej z handlu nawozami oszustwa, jakimi tenże był bardzo zanieczyszczony.

Mniejszej bezwątpienia doniosłości są usługi syndykatów w sprawie sprzedaży płodów rolniczych. Handel zbożem, mięsem i nabiałem jest już we Francyi uregulowany naleścicie i rolnik rozgarnięty może tu sobie wystarczyć; pośrednictwo w tym kierunku jest dlań rzeczą mniejszej wagi.

Oprócz tych korzyści materialnej, handlowej natury, syndykaty wywierają jakoby bardzo dobroczynny wpływ moralny na całe społeczeństwo rolnicze, zbliżając do siebie ludzi różnych pozycji majątkowych i towarzyskich, dotąd bowiem brakło sposobności do wzajemnego poznania się i ocenienia. W ten sposób upadają wzajemne uprzedzenia i przesady i dokonywa się dzieło społeczne samo w sobie doskonałe i błogie tylko owoce przynieść mogące.

Towarzystwo rolników Francyi przyjęło poważny udział w zakładaniu i rozwoju tej sprawy, uchwalając na walnem zebraniu z dnia 14 lutego 1885 r. popieranie tworzenia syndykatów rolnych. Jeden z wybitniejszych jego członków p. Deussy udał się w podróż po Departamentach i tam wymownem słowem w imieniu Towarzystwa za tworzeniem syndykatów przemawiał. Jakkolwiek syndykaty rolnicze należą do instytucyj nowych, mających przed sobą niewątpliwą przyszłość, to jednak rozszerzać tu się nad ich istotą i statutami dłużej nie widzimy potrzeby, tembardziej że czytelnik szczegółowe w tej mierze wyjaśnienia znajdzie w Encyklopedyi pod wyrazem „Syndykaty“.

* * *

Powyżej mówiliśmy o instytucjach, które rolników francuzkich już gospodarujących oświecają, wspierają swą radą i wskazaniami, pomagają w sferze interesów, w których działalność zbiorowa lepszę od indywidualnej wydawać może rezultaty.

Z kolei mówić nam wypada o zakładach przygotowujących rolników. Nauka rolnictwa we Francyi rozpada się na trzy kategorie:

1) Wyższe nauki wykładane są w instytucie narodowym rolniczym założonym w Paryżu przez prawo z dnia 9 sierpnia 1876 roku. Instytut o którym mowa stoi na równi ze szkołą politechniczną i ma za zadanie

nie wykształcić rolników światłych, ludzi z wyższego stanowiska na sprawy gospodarstwa wiejskiego patrzących. Instytut posiada jako środki pomocnicze *laboratoryum* i pola doświadczalne w Vincennes. Teorya stoi tu bardzo wysoko, jest to prawdopodobnie najwyższa szkoła rolnicza w Europie. Co się tyczy praktyki, to jest ogólne przekonanie profesorów tego instytutu że rolnik powinien nabywać jej w polu i folwarku w tych miejscowościach, w których w przyszłości gospodarować zamysła.

Instytut narodowy francuzki mając siedzisko swe w Paryżu, już tem samem mógł pozyskać profesorów pierwszorzędnych, również mógł otworzyć swe podwoje dla licznych szeregów słuchaczy i umożliwić tem samem obeznanie się z naukami rolniczymi ludzom, którzy chociaż specjalnie rolnictwu się nie oddają, niemniej mają potrzebę i obowiązek obeznać się z potrzebami jego z jednej, z zasobami z drugiej strony.

2) Zakłady naukowe rolnicze drugorzędne znajdują się w Grignon, Grandjouan i Montpellier. Obok teorii prowadzone są tu doświadczenia rolnicze na wielką skalę. Oprócz tego corocznie pod przewodnictwem profesorów ucząca się młodzież odbywa po kraju podróże rolnicze, które stanowią uzupełnienie wykładów.

Trzeciorzędne nareszcie, czy jeśli kto woli, elementarne zakłady nauki rolniczej stanowią tak zwane szkoły praktycznego rolnictwa (*Ecoles d'Agriculture pratique*). Ich zadaniem jest kształcić dozorców (*contremaitres*) oraz synów włościan przyszłych gospodarzy na małej własności. Los tych szkół mających dla rolnictwa francuzkiego pierwszorzędne znaczenie zawisł, jak doświadczenie wykazało, od dyrektorów. Niektórzy z pośród tych dyrektorów mieli jednocześnie i znaczną ilość uczniów zebrać i zarazem folwarczki tworzący całość ze szkołą tak zagospodarować, że on czyste przynosi dochody, ale liczba takich dyrektorów niewielka. Ministerjum rolnictwa dopłaca corocznie znaczne sumy na utrzymanie niektórych z tych szkół, a te nieopłacające się gospodarstwa, to rolnictwo, które nie tylko nie przynosi pieniędzy, ale traci, trwoni corocznie pieniądze skarbowe, nie jest zaiste szkołą, do której włościanin chętnie dziecko swoje odda; krytyka rutyny do niczego nie prowadzi jeśli szkoła nie potrafi zalocanych przez się nowych trybów gospodarstwa poprzeć rachunkiem, dowodzącym, że to gospodarstwo daje zyski. Ponieważ jednak są już dziś, jak to powiedzieliśmy wyżej, takie szkoły, które pod wytrawnym przewodnictwem i pracą

swych kierowników wywierają dobroczynny wpływ na okolicę i znaczną liczbę uczniów kształcą, więc też widocznie nie w organizmie tych instytucyj, ale w ludziach niezawsze dość uzdolnionych lub dostatecznie oddanych swemu powołaniu leżą przyczyny częściowych niepowodzeń.

Obok tych trzech działów szkół rolniczych istnieje nadto szkoła leśnictwa w Nancy, szkoła hodowli koni (*l'école des haras*) w Pin, szkoła weterynaryjna w Alfort, w Lyonie, w Tuluzie i szkoła ogrodnictwa w Wersalu.

Wszystkie powyżej wyliczone szkoły rolnictwa są utrzymywane kosztem państwa, istnieje nadto Instytut rolniczy w Beauvais (zakład prywatny); istnieją również w wielu departamentach szkoły prywatne rolnictwa, nareszcie w ostatnich czasach pojawili się nauczyciele podróżujący, którzy na jarmarkach po miasteczkach, po wsiach również prelekcyo w materjach rolniczych wypowiadają.

Sumując wszystko to razem, zdaje się iż Francyi nie braknie środków do nauki gospodarstwa wiejskiego, że należy do krajów najlepiej pod tym względem uposażonych.

Spółczenstwo francuzkie dzieli się na dwie partye, z których jedna reprezentowana przez doktrynerów zarzuca rządowi, iż zawiele interweniuje w sprawy rolnicze; druga, do której należą ludzie praktyczni i całe masy narodu, utrzymuje że rząd za mało dla rolnictwa czyni i żąda w przyszłości jeszcze szerszego, jeszcze czynniejszego na tem polu działania. Między innemi w ostatnich czasach wytworzyła się agitaacya dążąca do zaprowadzenia rządowej instytucyi ubezpieczeń, któraby wytwarzała konkurencyę prywatnej działalności na tem polu, przyczyniła się do zniżenia premii asekuracyjnej.

Kredyt gruntowy (*Credit Foncier*) jest instytucyą nie rządową wprawdzie, ale założoną przy spółdziale rządu i działającą pod jego kontrolą. Kredyt rolniczy (*Credit Agricole*) powołany do życia wolą cesarza Napoleona III, po kilkunastu latach swego istnienia upadł, atoli upadek ten nie został spowodowany niewypłacalnością rolników, lecz wynikał z racyi, iż instytucya rzeczona obracała fundusze swe na inne cele, jak pożyczki wice królowi Egiptu, które z rolnictwem Francyi nie wspólnego nie miały.

Własność ziemska we Francyi stosunkowo mało jest odłuzona. Pochodzi to z przyczyny, że renta z ziemi przynosi nie więcej jak 3%, 2½%, czasem nawet, tylko 2%, podczas

gdy stopa bieżąca przez Instytucję Kredytu gruntowego pobierana, wynosi około 4%. Pożyczać w tych warunkach, jeśli się nie ma rękojmi, że fundusz z pożyczki pochodzący zostanie upożyteczniony tak wdzięcznie, iż przyniesie 8% przynajmniej, byłoby w rzeczy samej nieroztropnością, a francuzi w rzeczach finansowych bywają bardzo trzeźwi, bardzo rachunkowi.

Co się tyczy kredytu rolniczego, kredytu na weksle, to prawo obowiązujące we Francyi podobnie jak prawo obowiązujące w naszym kraju nieprzyznaje akceptom podpisanym przez rolników charakteru papierów handlowych tworzących tak zwaną *matière escomptable*, choćby nawet akcept pochodził z transakcyi wszelkie cechy interesu handlowego noszącej. Niektórzy dyrektorowie filij banku francuzkiego probowali dopuszczać do portfeli bankowego akcepta z podpisem rolników trudniących się opasem wólów i skopów. Trybunały wszakże weksli z operacyi tej pochodzących za papier handlowy uznać nie uważały za właściwe.

Kwestya kredytu rolnego jest więc po dziś dzień we Francyi kwestyą otwartą. Piśze się o niej wiele, rząd gromadzi przez pośrednictwo ambasad i konsulatów materyały, zbiera wiadomości co w innych krajach pod tym względem uczyniono, urządza ankiety w przedmiocie potrzeb rolnictwa, zasięga opinii prawników, bankierów, ekonomistów i światłych rolników. Dotąd wszakże rzecz nie wyszła z okresu studyów i na drodze praktyki rozwiązana nie została. W każdym razie pamiętać się godzi, że nie idzie we Francyi o kredyt dla większych właścicieli ziemskich. Ci widocznie go nie potrzebują, skoro i z pożyczek specjalnej instytucyi kredytu gruntowego korzystają bardzo wstrzemięźliwie, ale że wyłącznie tam chodzi o kredyt dla własności małej, oraz dla dzierżawców, zdolność kredytową zaś tych ostatnich przyćmiewa wielce prawo dające właścicielowi przywilej na całym majątku dzierżawcy, tak za bieżące, jak i za zaległe raty dzierżawne.

Jednym z dzielnych środków postępu rolniczego we Francyi są wystawy ogólne rolnicze urządzone w Paryżu i konkursa rolnicze urządzone na prowincyi, na który to cel Ministerjum rolnictwa wydatkuje corocznie do 3 milionów franków. W budżet-

cie państwowym, ministerjum o którym mowa, zużywa corocznie 40 milionów franków, sumę bardzo zaprawdę poważną, która wszakże wydaje się nieznaczną względnie do ogółu wydatków państwowych wynoszących spólcześnie przeszło 3 miliardy franków rocznie.

Powiedzieliśmy już wyżej, powtarzamy w zakończeniu, że gospodarstwo francuzkie i francuzkie rolnictwo w ogólności mieści w sobie wzory w przedmiocie umiejętności obliczania się, stosowania natężenia trybów gospodarstwa do położenia ekonomicznego okolicy, z których wiele skorzystać, wiele nauczyć się można. Różnice pomiędzy krajem tutejszym i Francyą leżą nietylko w warunkach klimatycznych, jak w ekonomicznych, zwłaszcza w tym ogromie zachęt i pomocy, jakimi zbiorowe instytucye i rząd krajowy wspiera i ożywia postęp rolniczy.

Dziela z których korzystałem przy pisanii niniejszego artykułu:

Annuaire de la Bourse de Commerce, 1886.

Block Maurice. Dictionnaire General de la Politique.

„ L' Europe politique et sociale.

„ Annuaire de l' Economie politique et de la Statistique pour 1887.

„ Statistique de la France, 2 t.

Dictionnaire de l' Economie politique.

Dictionnaire du Commerce et de la Navigation.

Grandea u Louis. La production agricole en France, son present et son avenir.

Lecouteux Edouard. Cours de l' Economie Rurale, 2 tomy.

„ Le Blé, sa culture intensive et extensive.

„ Traité des entreprises de la grande culture.

Manuel des Syndicats professionnels agricoles.

Sandelin. Repertoire general d' Economie politique ancienne et moderne, 6 tomów.

Vivien de St. Martin. Dictionnaire de Geographie.

G. Plewako.