

ENCYKLOPEDIA ROLNICZA.



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, Edmund Jankowski, Dr. St. Jentys, Józef Jeziorański, Dr. K. Jurkiewicz, Dr. W. Klecki, A. Kłobukowski, Wł. H. Korzybski, Dr. T. Kowalski, L. Kronenberg, J. T. Ks. Lubomirski, Tym. Luniewski, J. Natanson, Dr. M. Natanson, A. Nowicki, St. Okecki, St. Rewiński, B. Rugiewicz, Dr. A. Sempołowski, A. Suligowski, Al. Trylski, Br. Werner, Stanisław Wronski, Z. Zieliński.

SKŁAD DELEGACYI WYKONAWCZEJ:

Chaniewski Stanisław, Chęłchowski Stanisław, Dobrski Maksymilian, Dr. Górski Franciszek, Górski Ludwik (junior), Janasz Aleksander, Jeziorański Józef, Dr. Kowalski Tadeusz, Dr. Natanson Michał, Nowicki Aleksander, Dr. Sempołowski Antoni, Trylski Aleksander, Wronski Stanisław, Zieliński Zdzisław.



TOM VIII.

Nawożenie i podlewanie drzew owocowych. — Piwowarstwo i słodownictwo.



WARSZAWA.

Druk „Gazety Rolniczej,” Niecała № 12.

Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolfa, Krakowskie-Przedmieście № 15.

1899.



C-14473/8

Дозволено Цензурою.
Варшава, 12 Марта 1899 г.



~~СССЗ~~
~~2623/111~~
~~7 м.~~

N.

Nawożenie i podlewanie drzew owocowych.

Nawożenie. Do niedawna jeszcze całe zasilanie nawozem drzew owocowych ograniczało się na ich wyposażeniu, to jest na zaprawieniu dołu przed sadzeniem. Dół ten o wymiarach różnej wielkości, najczęściej 1.20×1.20 m obszerny, niekiedy ledwie tak duży, by się w nim korzenie pomieścić mogły, zaprawiano mieszaniną różnych ulicznych i domowych odpadków lub też nawozem zwierzęcym, przegniłym. To miało wystarczyć na całe życie drzewa. Wprawdzie przy uprawach roślin okopowych lub warzyw pomiędzy drzewami, nawozy dla tych roślin dawane, po części wychodziły i na pożytek drzew owocowych, lecz działo się to całkiem przypadkowo. Jeżeli tedy wypadkiem tak się stało, że części nawozowe dostawały się w dostatecznej ilości do korzeni drzew, to te ostatnie oczywiście bujnie rosły i wydawały obfite plony. Że drzewa w starych sadach pomimo nienawożenia, niekiedy dobrze rosną i plonują, to należy przypisać wybieraniu pod sady po większej części ziemi, z natury żyznej.

Od lat dopiero kilkunastu datuje się dokładne wyrozumienie, jakich pokarmów drzewom i krzewom owocowym dodawać należy, próby z zasilaniem ich dokonywane i ostatecznie rozsądne tych drzew nawożenie. Nie jest ono dziś jeszcze rozpowszechnionem, bo mnóstwo właścicieli sadów nie ma dosyć wiedzy i nie pojmuje, jak ważną jest rzeczą zasilanie drzew, dla otrzymania z nich dobrych owoców. Inni donie-

śliść tę rozumieją dostatecznie, lecz nie rozporządzają środkami materialnymi, do nabycia nawozów potrzebnymi. Inni jeszcze lekceważą drzewa owocowe, osiągając z nich zbyt małe zyski, co wynika z nieuregulowanej dobrze sprzedaży owoców i dostarczania na rynek tego towaru, tylko w gatunkach pośledniejszych.

Jako pewniki musimy uznać, że:

1. Drzewo owocowe potrzebuje by się udawało i dobre owoce rodziło: obfitego i odpowiedniego zasobu pokarmów właściwych w gruncie.

2. Im lepiej jest odżywiane drzewo, tem więcej, lepszych i piękniejszych rodzi owoców i tem dłużej też żyć może.

3. Drzewa owocowe, dobrze żywione, odporniejsze są na choroby i szkodniki; niektórym wcale nie podlegają, a szkody zadane przez inne, łatwo powetować potrafią.

Prosta, ale uważna obserwacja sadów całych i pojedynczych drzew owocowych, niewzruszoną prawdziwość powyższych pewników wykaże każdemu:

Postępując od siaraka i posuwając się z wiekiem drzewa, zasnaczymy, że zdrowe dziczki otrzymuje się przez wysiew siarnek lub pestek, wziętych z drzew chorobom i zmarznięciu niepodlegających, w ziemi głęboko zoranej lub skopanej, w dobrej uprawie od wielu lat będącej, albo też przed siewem zasilonej kompostem lub przetrawionym nawozem. W takiej ziemi siewki będą miały korzenie obfite, stanowiące dostateczne rusztowanie części podziemnej na przyszłość, a jednocześnie budowę tkanek jedną i silną.

Drzewka w szkółce powinny rosnąć na ziemi zregulowanej, najmniej na 50 cm głęboko, w pokarmy roślinne zasobnej, najlepiej mułkowatej lub gliniasto-piaszczystej. Tu system korzeniowy rozwinie się jeszcze lepiej, a pniak i korona wyrosną dostatecznie silne, by podstawę przyszłego pnia i konarów tworzyć mogły.

Przed sadzeniem należy drzewo owocowe wyposażyć, t. j. zaprawić należycie dół. Wprawdzie dół ten posłuży za ledwie na lat parę, a korzenie z niego wkrótce wyjdą i rozpostrą się w ziemi sąsiedniej. Ale póki te parę lat przejdzie, nastąpi przyjęcie się drzewka, to jest zagojenie się ran korzeniowych, wytworzenie nowych korzeni i obfitego porostu młodej korony. Później zaś wzmocnionym i obfitym aparatem korzeni rozporządzające drzewko, łatwiej wynajdzie pokarm, poszukując go w wielu miejscach gleby naraz.

Daleko jednak lepiej jest sadzić drzewa na ziemi zregulowanej, na całej przestrzeni pod sad zajętej. Głębokość tej regulówki powinna być odpowiednia ukorzenieniu drzew. Dla śliw i wisien wystarcza 50 do 60 cm, a dla grusz przynajmniej 1 m, a lepiej 1 m 20 cm. Jeżeli dla jakich powodów regulówki tej nie możemy wykonać przed sadzeniem, to można ją robić stopniowo, co rok po kawałku, pomiędzy już rosnącymi drzewami. Regulówka na 50 cm głęboka może być w ziemiach niezbyt ciężkich i zwirowatych dokonana odpowiednimi pługami, przy użyciu dostatecznie silnego sprzętaju.

Jako zaprawa dołów służyć mogą wszelkie materiały, zawierające w sobie pokarmy roślinne, niezbędne. Wiadomo, że pokarmy te są: azot, potas, fosfor, wapno, przy dostatecznej ilości próchnicy. Może tedy być użytym torf napojony odchodami ludzkimi, obornik, śmiecie uliczne, skrobanki z szosy, szlam, kompost. Próby dokonywane przez Gauchera w Sztuttgarcie dowiodły, że nawet świeży gnój zwierzęcy, dawany pod drzewa, szkody im nie przynosi. Bezpieczniej jednak jest używać nawozów już przetrawionych, raz dlatego, by uniknąć działania gazów gryzących na młode szlaczka korzonki, a powtórnie — bo wiele nawozów zbyt głęboko zakopanych, ulega rozkładowi z trudnością, zależnie od utrudnionego dostępu powietrza i braku bakterij, rozkładających części nawozowe.

Ilość nawozu potrzebnego określić się nie da. W ziemiach żyznych daje się mniej,

w chudych więcej, starając się, by przynajmniej dolna połowa dołu obfitowała w nawóz, który się w czasie zasypywania dołu miesza z ziemią zwierzchnią. Ziemią spodnią, jałową, wypełnia się górną część dołu, w której korzenie drzew nie będą się rozpościerały.

Tam, gdzie powyżej wymienionych nawozów nie ma lub są potrzebne na rolę, używać można z dobrym skutkiem nawozów mineralnych. Koniecznie jednak w tym wypadku należy dostarczyć do dołu próchnicy, bez której nawozy tu podane działać nie będą mogły, choćby dla braku dostatecznej wilgoci, do ich rozpuszczenia niezbędnej. Torf włókniasty, ziemia łąkowa, olszowa lub inna próchnica, mogą tu dobrze posłużyć.

Z nawozów mineralnych do zaprawy dołów używamy obecnie w ziemiach gliniastych: żużli Thomasa lub nadfosforanu wapnia, oraz chlorku lub siarkanu potasu, a w ziemiach piaszczystych: żużli Thomasa i kainitu. W obu razach, jeżeli trzeba dodać azotu — źródłem jego jest saletra chilijska. Popiołem drzewnym można zastąpić chlorek potasu lub kainit. Na każdy dół pod drzewo wykopany, daje się najmniej $\frac{1}{2}$ kg nawozu potasowego i $\frac{1}{4}$ kg fosforowego nawozu. Nawozy te najlepiej mieszać każdy z osobna z ziemią, którą się dół zaprawi, w dolnej jego części. Jeżeli nie mamy pognojów, a więc nie możemy dodać nawozu azotowego, to po zasadzeniu drzewka, w maju należy na powierzchni około 1 m² pod niem posypać $\frac{1}{4}$ kg saletry chilijskiej i ziemię zmotykować.

Takie zaprawienie dołu wystarcza zwykle dopóty, dopóki drzewa rodzić nie sączą. Od tej pory w każdym lecie urodzaju i w roku następnym, trzeba drzewa zasilać, co się będzie powtarzało, dopóki żyć będą. Obfite rozestanie pod korzeniami obornika z popiołem drzewnym na jesieni i przykopanie lub przyoranie go na wiosnę, spełni to zadanie dostatecznie. Podlewanie drzew gnojówką, jest równie dobrym środkiem, zwłaszcza jeżeli z nią zmieszamy po 1—2 litr. popiołu drzewnego, na każde 10 litrów płynu.

Gnojówką podlewać można w ciągu miesięcy letnich, bo na jesieni podlewane drzewa zbyt długo nie tracą soków, a przeto podlegają przemarzaniu. Najczęściej jednak, w folwarkach, nie możemy dać ani obornika, ani gnojówki, bo te i im podobne nawozy (np. ludzki), idą na

rolę i łaki. Chcąc zastąpić te pognoje nawozami mineralnymi, trzymamy się zasad, osiągniętych z doświadczeń Wagnera, Bacha, Goethego, Lierckiego i in., które ostatecznie zgadzają się mniej więcej na to, że każdy metr ziemi pokrytej koroną drzewa i za jej obwodem najmniej jeszcze na $\frac{1}{2}$ m, powinien być w roku urodzaju i w następnym zasilony 100 gr mąki Thomasa lub superfosfatu, 150 gr kainitu lub 100 gr chlorku, czy też siarkanu potasu. Nawozy te powinny być rozpuszczone w stosunku 1 litra na 10 litrów wody i nalane w otwory, porobione drągiem żelaznym co 1 m pod koroną drzewa, zwłaszcza przy obwodzie. Po 75 gr saletry chilijskiej daje się w maju, o ile drzewo nie ma dobrego przyrostu.

Jeżeli chcemy całą powierzchnię sadu utylić, trzymamy się recepty Wagnera, który na 1 ha zaleca po 230 kg fosforanu wapnia i po 40 kg chlorku potasu, a na wiosnę po 200 kg saletry chilijskiej. Zamiast tego na ziemi piaszczystej na 1 ha przypadnie po 300 kg żużli Thomasa i po 200 kg kainitu. Wogóle jednak tego rodzaju recepty są zawodne i albo wskazują zbyt wielkie, albo zbyt małe ilości nawozów. Należy tedy swoją ziemię poznać i zadany nawóz obserwować po wzroście i owocowaniu drzewa, czy ilość jego jest dostateczna, czy za mało, czy zbyt wielka. W ostatnim wypadku liście się kurczą lub na końcach czernieją, a pędy się rozplaszczają.

Zasilając całą powierzchnię, każdy nawóz rozrzuca się po niej z osobna i następnie wszystko głęboko przyorywa, co jednak powinno być dokonane jeszcze w końcu lata. Dobrym a tanim nawozem azotowym jest łubin. Należy w roku poprzedzającym siew, ziemię zasilić kainitem i tomasówką, w stosunku powyżej podanym lub mniejszym i posiany łubin sółty, czarny lub mieszany sółty z niebieskim, przyorać, gdy strąki wiążą się. Przez to obogacimy ziemię w azot i próchnicę, obok potasu, kwasu fosforowego i wapna, danych w postaci soli mineralnych przed łubinem.

Podlewanie wodą drzew świeżo posadzonych jest potrzebne w pierwszym lecie po zasadzeniu, dopóki drzewo nie da świeżych pędów, na kilkanaście centymetrów długich — i to głównie w ziemiach suchych.

Podlewanie drzew starszych może być stosowane tylko w klimacie gorącym i w okolicach podlegających suszy letniej. (Podole, Besarabia, Chersońszczyzna). Drzewa muszą

być podlewane za pomocą rowków, doprowadzających wodę do kolistego rowka pod obwodem korony idącego. Żeby woda łatwo w głąb przenikała, przez co uniknie się powstawania korzeni przy powierzchni, łatwo zmarznąć mogących, należy zakopać pionowo pęki faszyny lub rurki drenowe, na 50 cm głębokie, od poziomu zaczynające się, w ilości sztuk kilkunastu na każde większe drzewo, pod zakończeniami gałęzi. Zalewać można kilka razy na wiosnę i w lecie, ale nie później, niż do połowy września, żeby nie przeszkadzać drzewom w przejściu do stanu zimowego spoczynku.

U nas zalewanie sadów miejsca nie ma i wogóle rzadko jest potrzebnym. Natomiast zakopywanie sączków pionowych w liniach drzew i w pośrodku, pomiędzy każdymi dwoma rzędami jest korzystne, jako doprowadzające prędko i łatwo wodę deszczową i inną (wraz z częściami nawozowymi), do warstw głębszych, w których właśnie korzenie żywiące drzewo pracują.

E. Jankowski.

Nematody. W systematyce zoologicznej nazwę tę nosi cały rząd robaków nicieniami lub nitkowcami (Nematodes) zwanych, zaliczany do obszerniejszej klasy glist obłych (Nemathelminthes) czyli walczyków lub obłąków. Nematody są to robaki o nitkowatym lub wrzecionowatym wydłużonym ciele, opatrzone otworem gębowym, przewodem pokarmowym i rozdzielnopłciowymi organami rozrodczymi. Rozmnażają się przeważnie z jaj i podlegają przemianom. Znaczną ich liczbę stanowią pasożyty wewnętrzne zwierząt (wewnętrzniaki), dość wspomnieć: glistę ludzką (*Ascaris lumbricoides*), glistnicę (*Oxyuris vermicularis*), włosogłówkę (*Trichocephalus dispar*), nitkowca (*Filaria medinensis*), trichinę włosnicę (*Trichina spiralis*) i t. p. Wiele z nich jednak pędzi żywot swobodny w wodach, ziemi, occie, kłajstrze; inne wreszcie są szkodliwymi pasożytami roślinnymi, wywołującymi bardzo liczne choroby roślinne, których znajomość dopiero w ostatnich latach szybkim naprzód postępuje krokiem.

Nitkowce czyli nematody żyjące w tkankach roślinnych należą do jednej rodziny węgorzowatych (Anguillulidae) i stąd pospolicie w potocznej mowie noszą miano nematod, walczyków lub węgorczyków. Zastrzegając się, że naukowe nazwy te służą

do oznaczenia obszerniejszych grup robaków, zajmiemy się tu opisem tych przedstawicieli rodziny Anguillulidae, które są szkodnikami roślinnymi i wśród rolników, cukrowników i ogrodników ogólnem mianem nematod są oznaczane.

W tak ściśnionem pojęciu objęte nematody są to mikroskopowej wielkości lub za ledwie okiem dostrzegalne glisty, mogące żyć w ziemi lub w tkankach roślinnych. Od nieszkodliwych nitkowców różnią się obecnością w jamie ustnej ostrego rurkowatego kolca, który z jednej strony służy do przebijania tkanek roślinnych, z drugiej do przyjmowania płynnych pokarmów. Z jamy ustnej soki roślinne do przewodu pokarmowego wciąga mięsista nabrzmiatość w ściankach przełyku, i działająca jak ssąca pompa (żołądek ssący). Organa płciowe są pojedyncze lub podwójne; u samców otwierają się razem z przewodem pokarmowym i są zaopatrzone w dwa pałeczkowate sterczące na zewnątrz narządy drażniące (*spicula*). Zapłodniona samica składa jajka, których liczba u niektórych gatunków z górą 300 wynosi, u innych za ledwie kilkanaście. Rozwój zwierzęcia z jajka odbywa się wewnątrz matki lub w ziemi; zarodek podlega przemianom; w stadium larwy lenieje raz lub kilkakrotnie i stara się wniknąć w tkanki roślinne. Jeżeli roślina zajęta przez nematody ginie, wtedy robaki wracają do ziemi i żywią się próchnicą lub szukają innego żywiciela.

Opanowując roślinę i pozbawiając ją soków, wywołują zmiany w jej wzroście i rozwoju i obniżają wydajność roślin uprawnych lub też zupełnie je niszczą. Choroby wywoływane przez nematody dopiero w bieżącym stuleciu zwróciły na siebie uwagę rolników, lecz szczegółowe zbadanie ich przyczyn i odnalezienie środków zaradczych jest dziełem ostatnich lat trzydziestu.

Dzięki szczegółowym obserwacjom przekonano się, że w bardzo wielu wypadkach, gdzie bez widocznej przyczyny rola przedstawiała wydawać dobre plony, nematody były sprawcami nieurodzajów. Ztąd też najczęściej zjawiska *wyczerpania* się roli i *zmęczenia* zależą od nadmiernego rozprzestrzenienia się nitkowców i z chwilą ich usunięcia z roli dawna urodzajność od razu wraca. Bliższa znajomość życia nematodów ujawniła, że pewne choroby roślinne, za przyczynę których uważane były bakterye lub grzybki pleśniowe, li tylko sądzieniącą swe istnienie nitkowcom,

a zjawiska występowania mikroorganizmów i grzybów są wtórne i zależne od psujących się części roślinnych. O ile początkowo zbyt mało zwracano uwagi na nematody niszczące rośliny, o tyle z rozwojem wiedzy o ich życiu i zrzadzanych szkodach powstała dążność do opisywania mnóstwa samodzielnych gatunków. Dosyć wspomnieć, że *Anguillula Dipsaci* Kühn, *Anguillula devastatrix* Kühn, *Tylenchus Hyacinthi* Prillieux, *Tylenchus Allii* Beyr. *Tylenchus Havensteinii* Kühn po szczegółowym zbadaniu okazały się jednym gatunkiem miano *Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos noszącym. Przyczyny tego szukać należy w niewybredności nematodów w wyborze żywiciela, np. *Heterodera Schachtii* Schmidt żyje na 45, *Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos na 36, *Heterodera radicicola* Greeff na 50 z górą gatunkach roślin; ta wielożerność (polyfagia) niejednokrotnie wprowadzała w błąd obserwatorów, szczególnie jeżeli się zważy, że jeden i ten sam gatunek nitkowca może u rozmaitych roślin wywoływać najrozmaitsze chorobliwe objawy. Van ha na przykład działaniu nematodów z rodzaju *Tylenchus* przypisuje zdolność wywoływania na burakach: *zgorzeli buraczanej* i *suchej zgnilizny*. *Tylenchus devastatrix* na życie, owsie, koniecznie, gryce, wywołuje *chorobę lodygową*; na cebuli—*chorobę węgorkową*; na kartoflach—*zgniliznę robakową*; na hyacynthach—*chorobę obrączkową*. Przytem nematody tego samego gatunku jeżeli przez dłuższy czas żywią się jedną i tą samą rośliną jak *Heterodera Schachtii* burakami lub *Tylenchus devastatrix* żytem, to nabierają takiego przyzwyczajenia do pokarmów pobieranych z soków tego żywiciela, że mając dożywienia się inną rośliną, na której w innych warunkach chętnie się lokują, nie opanowują jej i nie wywołują chorobliwych zjawisk. Trzeba czasami kilkoletnich usiłowań, żeby glista buraczana przyzwyczajona do żywienia się burakami, rzuciła się na owies, lub też mątwik niszczytel z pól żytnich pochodzący żeby zaczął się żywić cebulą lub gryką.

Taką predyspozycję do żywienia się sokami rośliny na której kilka pokoleń przodków stwierdził Ritzema Bos u mątwika niszczytela napastującego żyto, grykę, cebulę, hyacynth, srość sukienniczą: mątwiki z żyta nie rzucały się na grykę, cebulę, hyacynth i srość; mątwiki z gryki unikały prócs gryki wszystkich innych roślin i t. p. Voigt w Poppelsdorf wykazał

też skłonność przystosowywania się nematody buraczanej do buraka, owsa i grochu, tak, że pokolenie z buraków unika owsa i grochu; nematody z grochu oszczędzają owies i buraki i t. d. Przy wytrwałem jednak przymuszaniu nitkowców, żeby przekonały się do pokarmów z roślin w innych warunkach je żywiących, udaje się skłonić je do żywienia się temi roślinami. Tylko tej okoliczności zawdzięczamy wyjaśnienie faktu dla czego w polach dotkniętych przez mątwika udają się zasiewy gryki, lub też dla czego pola zakażone glistami buraczanemi wydają do czasu doskonałe plony owsa.

Prawa rządzące w tym wypadku przystosowywaniem się nematodów do swych żywicieli nie są wyjątkiem w państwie organicznem przyrody. Zupełnie podobne zjawisko skonstatowali w Szwecyi na rdzach zbożowych J. Erikson i Hennings.

Dzięki dokładnemu zbadaniu historii rozwoju nematodów i ich obyczajów, wyjaśniło się wiele kwestyi przed tem trudnych do wytłomaczenia i obecnie nauka o chorobach wywoływanych przez nematody weszła na tory, które nie tylko ograniczają się badaniem szkodnika i zrzadzanych przez niego chorób, lecz dają praktyczne wskazówki i rady jak zapobiedz z jednej strony zawleczeniu i rozpowszechnieniu nematodów, a z drugiej jak sobie radzić, jeżeli nie podobna uniknąć tego niepożądanego gościa. Najwłaściwszym zapobiegawczym środkiem jest racjonalny płodozmian, w którym nie zbyt często przychodzi po sobie ta sama roślina. W niszczeniu zaś najważniejszą rolę odgrywa wapno gryzące i uprawa roślin usidlających lub łowczych. Ta ostatnia metoda polega na tem, że larwy wielu gatunków nematodów przenikając w tkanki roślinne czasowo znajdują się w stanie nieruchomym. Korzystając z tego, zasiewa się roślinę, na którą nematody ze smakiem się rzucają, a kiedy na niej utracą swobodę ruchów, za pomocą specjalnej uprawy wywłóczy się zasianą łowczą roślinę z roli i przez kilka dni suszy na powierzchni ziemi. Nematody nie będąc wytrzymałe na suszę, ulegają śmierci i we właściwym czasie wywleczoną roślinę wraz ze schwytanemi na niej szkodnikami przyoruje się głęboko piętrowym pługiem.

Ponieważ metody niszczenia będą szczegółowo opisane przy każdym gatunku, przechodzimy zatem do wymienienia tych gatunków, które najdotkliwiej rolnictwu dają

się odczuwać. Tu należą do rodzaju *Mątwika* *Tylenchus* Bost: *Mątwik pszeniczny* (*Tylenchus scandens* Schneid), *Mątwik niszczyiciel* (*Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos) i kilka innych mniej ważnych i niedokładnie zbadanych. Do rodzaju *Aphelenchus* należą dwa szkodniki na poziomkach; do rodzaju *Heterodera* liczymy *glistę buraczaną* (*Heterodera Schachtii* Schmidt) i *glistę korzeniową* (*Heterodera radicola* Greeff); wreszcie do rodzaju *Dorylaimus* (*Duj*) kilka niedawno odkrytych przez Vanhę gatunków niszczących zboża, okopowizny, trawy i inne rośliny.

I rodzaj. Mątwik *Tylenchus* Bastian.

Robaki tu należące mają ciało poprzecznie prążkowane, nie uzbrojone włosami i nabrzmiałościami; wydłużone, a z przodu i z tyłu zwężone. W jamie ustnej względnie mała ostra rurka opatrzona jest trójdzielną, cebulkowatą podstawą, od której idzie przełyk do ssącego żołądka. Organy płciowe żeńskie są przeważnie pojedyncze, z otworem w tylnej części ciała. Otwór organów płciowych samczych opatrzony jest narządami drażniącymi (*spicula*) i zakryty fałdami skóry (*bursa*). Samica składa jajka w części roślinne; młode nie podlegają przemianom. Najszkodliwsze są dwa gatunki:

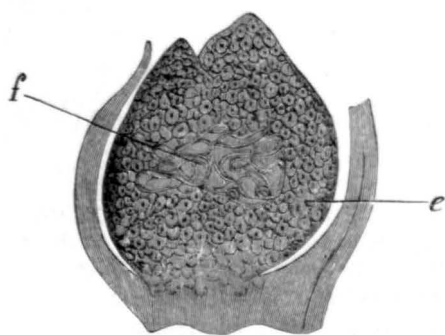
1. Mątwik pszeniczny *Tylenchus scandens* Schneid (*Anguillula Tritici* Duj). Samiec dochodzi do 2—2.2 mm; samica do 2.5 do 5 mm; żyją w ziarnkach pszenicy w kłosach, przy czem robaki znajdujące się w ziarnkach u podstawy kłosa są większe, niż zawarte w ziarnkach wierzchołkowych. Ciało ma zwężone szczególnie wyraźnie w tylnej części: u samic stopniowo, u samców raptownie. Samice są zawsze grubsze, gdyż stosunek szerokości ich ciała do długości wyraża się stosunkiem 1:8—17; kiedy u samców stosunek ten wzrasta jak 1:18—20. Kolec ustny i aparat ssący niewielkie. Narządy drażniące (*spicula*), szerokie ale krótkie; fałda płciowa u samców (*bursa*) posiada mały garb. Organy płciowe żeńskie są pojedyncze.

Mątwik pszeniczny wywołuje chorobliwe zjawiska w ziarnach pszenicy. Między zdrowymi ziarnami w kłosach zdarza się czasami spotkać inne odmiennego kształtu,

ciemno-brunatne lub czarne, podobne z koloru i kształtu do ziarn kąkolu (Fig. 1 A i B). Są one zwykle o połowę mniejsze, krótsze, okrągławe, nabrzmięte lub nawet ostro-

kanciaste; w środku ziarna widoczna jest bruzdka. Łuska, pokrywająca ziarno jest ciemno zabarwiona, a zawartość ziarnka przy przecięciu przedstawia się białawą,

Fig. 1 A.



Mątwik pszeniczny (*Tylenchus scandens* Schneid). Dwa kwiaty pszenicy, zwyrodniałe i przekształcone w galasówkę, pod wpływem zawartych wewnątrz larw (*f*) mątwika.

Fig. B.



Mątwik pszeniczny (*Tylenchus scandens* Schneid): *a* — kłos pszenicy, opanowany przez mątwiki; *b* — zdrowe ziarno pszenicy; *c*, *d* — zwyrodniałe ziarna pszenicy, zawierające mątwiki; *e* — przecięcie ziarna pszenicy z larwami mątwików w kształcie czarnych kropek.

żółtą, na pozór mączystą. Pod mikroskopem, przy słabym powiększeniu, a nawet pod lupą, widoczne są w tej mące w znacznej ilości robaczki do 0,8—0,9 mm dochodzące. Są to larwy bezpłciowe mątwika pszenicznego, pozbawione ruchu, które, po zwilżeniu wodą, zaczynają swobodnie się poruszać. Jeżeli ziarno zawierające mątwiki leży w suchym miejscu, to larwy te nawet w ciągu 25 lat nie tracą siły życiowej; narażone na ciągłe zmiany suszy i wilgoci szybciej giną.

Chorobę przez ten gatunek mątwika wywołwaną obserwował w 1822 r. Fr. Bauer w Anglii, we Francji zauważono je w 1855, w Niemczech w 1865, gdzie szczególnie dolina Elby w Saksonii narażona jest na wielkie straty, często do 25% zbiorów wynoszące. Spotyka się w Austrii, Włoszech i Holandii, według A. Karpińskiego niekiedy u nas występuje, a M. Nowicki obserwował ją w Galicyi. U nas niewłaściwie nazywają ją *śnicia*; w Niemczech — *Gichtkrankheit* lub *Radelkrankheit*, *Kaul-*

brand; we Francji — *blé niellé*; w Anglii — *purples*, *false ergot*, *wheat ear cockles*.

Zwykle sprzątając pszenicę ze zdrowym ziarnem, sprząta się ciemne, zawierające mątwiki i te ziarna po omłóceniu wraz ze zdrowymi się zasiewa. W roli pod wpływem wilgoci łuska gnije i larwy opuszczają ziarno. Korzystając z ruchu, odszukują młode, wschodzące rośliny i wchodzą do pochwy liściowej i łodygi. Opanowana przez nie roślina przybiera charakterystyczne cechy zwyrodnienia: liście są krótkie z falisto pozaginanymi brzegami, łodyga rozwija się słabo i po niej mątwiki przechodzą do kłosa, kiedy jest jeszcze w pochwie liściowej. W kłosie, który nie rozwija się normalnie, przenikają w ziarno; w dolnych kłoskach bywa ich 16—20, w środkowych 10—12, w górnych 4—6. Bardzo często wśród chorych ziarn znajdują się zdrowe. Larwy w ziarnie rozwijają się płciowo w czerwcu, przyczem samców jest więcej, niż samic; następuje zapłodnienie, po którym samica w ciągu 8 dni składa

od 550—1660 jajek, dochodzących 0,06 do 0,08 mm długości, a 0,03—0,04 mm szerokości. Haberlandt z 75 zasianych chorych ziarn otrzymał w następnym roku 1497, a choroba od ogniska zarazy posunęła się o 20 cm.

Mątwiki wytrzymują ciepło do 40° C., a na mróz są również wytrzymałe, więc z tej strony w niszczeniu ich nie może rolnik oczekiwać pomocy. Chcąc uniknąć choroby przez mątwiki pszeniczne zrzadzanej, należy unikać w płodozmianach umieszczania zbyt częstego pszenicy po sobie; normą jest trzyletni odstęp; w razie ukazania się mątwików, zaniechać siewu pszenicy na lat kilka, a zastąpić ją żytem. W ziarnie przeznaczonem do siewu należy usuwać czarne ziarnka, zawierające mątwiki; dlatego też koniecznem jest sprowadzenie ziarna z okolic, gdzie ta choroba nie panuje; w ostateczności, gdy to jest niemożliwem, przez doskonałe czyszczenie można część znaczną chorych ziarn oddzielić. Przy tem ziarno niepewne należy moczyć przez 24 godziny w roztworze z 150 litrów wody na 1 kilo angielskiego kwasu siarkowego o sile 66° Beaumégo. Przy zanurzeniu ziarn w tym płynie część chorych ziarn wypływa na wierzch i da się oddzielić. Słomy z pól dotkniętych zarazą nie należy używać na podściół. W każdym razie jednoroczne stosowanie tych środków nie daje gwarancyi zupełnego pozbycia się mątwików; konieczną tu jest kilkoletnia troskliwość i dbałość.

2. Mątwik niszczyiciel *Tylenchus devastatrix* Ritz. Bos. (patrz Fig. 2, zamieszczoną na stronie następnej). Robak ten dochodzi 0,94—1,73 mm, przeważnie 1,20 do 1,55 mm; ciało ma zwężone z obu końców, szczególnie uwydatnia się to u samców za otworem kloacznym; stosunek szerokości ciała do długości wyraża się jak 1 : 31—51 zwykle jak 1 : 40—45. Kolec ustny i aparat ssący nie wielkie. Organy płciowe żeńskie są pojedyncze; otwór samczych otoczony jest z obu stron fałdami skóry, które często są tak silnie rozwinięte, że okrywają połowę ogona. Samica składa jajka w tkanki roślinne, skąd młode wędrują w ziemię i szukają nowych roślin. W ciągu roku może powstać kilka pokoleń.

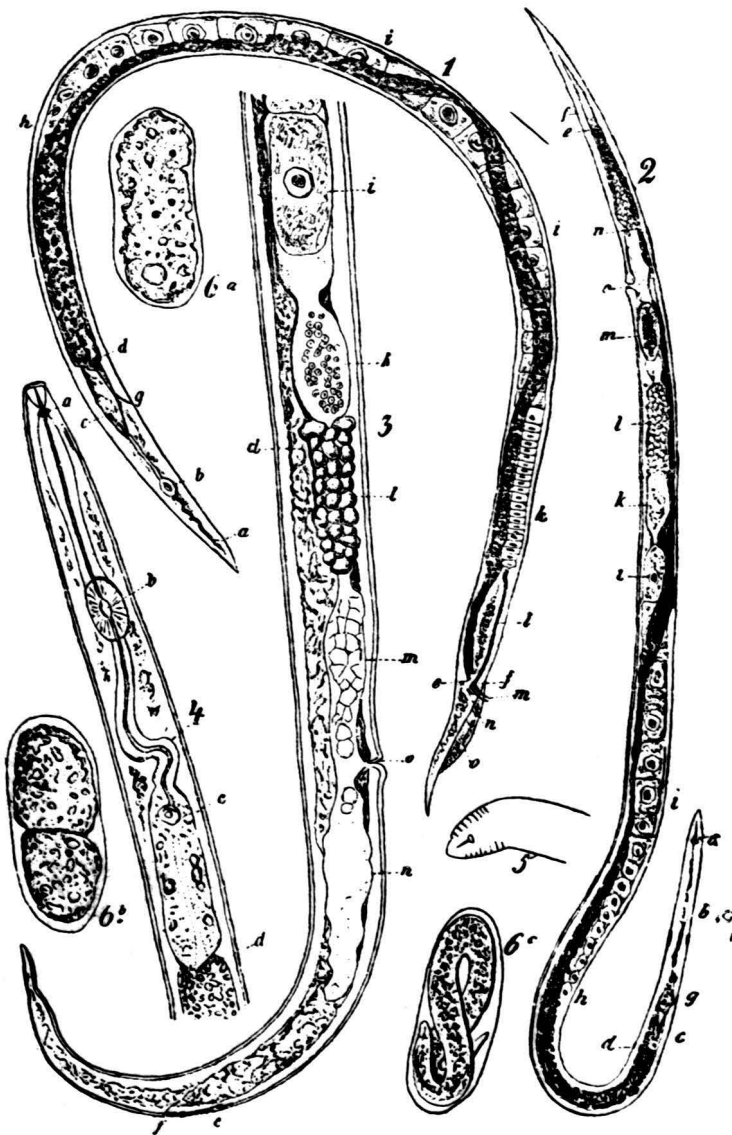
Mątwik niszczyiciel, łodygowym zwany, wywołuje liczne choroby roślinne, znane i opisywane od 60 lat. Jessche w r. 1825 Schwers opisał chorobę łodygową żyta, owsa i koniczyny, panujące w prowincyi

Nadrenskiej, chociaż nie znał rzeczywistej jej przyczyny. Mątwika łodygowego jako sprawcę choroby u szczeci sukienniczej (*Dipsacus fullonum*) opisał i zbadał J. Kühn w 1858 r. pod nazwą *Anguillula Dipsaci*. W r. 1867 Karmrodt znalazł mątwiki w życie, dotkniętem chorobą łodygową, a w następnym roku J. Kühn stwierdził ich tożsamość z mątwikami szczeci i udowodnił, że ten sam robak wywołuje chorobę łodygową owsa, gryki i koniczyn. W r. 1881 E. Prillieux opisał mątwika hyacynutowego *Tylenchus Hyacinthi*, który spowodowywa chorobę obrączkową hyacynków, znaną już w Holandyi od połowy przeszłego stulecia. W tym samym roku Kühn opisał *Tylenchus Havensteinii* jako sprawcę choroby lucerny i koniczyn. W r. 1883 Beyrinck w znanej oddawna chorobie cebuli znalazł nematody, które nazwał *Tylenchus Allii*. Wreszcie w roku 1887 znaleziono nematody na chorych gwoździkach w Anglii, a Kühn w 1888 r. opisał robakowca zgniliznę kartofli, którą wywołuje mątwik niszczyiciel. Badania Ritzema Bos dowiodły, że wszystkie te gatunki: *T. Hyacinthi*, *T. Havensteinii*, *T. Allii* i t. d. są identyczne z rozpowszechnionym szeroko *Tylenchus devastatrix*, a nadane im nazwy są synonimami jego. W celu przekonania się o identyczności tych gatunków Ritzema Bos dopełnił całego szeregu prób z sadzeniem podlegających mątwikom roślin w ziemię zakażoną rozmaitemi gatunkami mątwików. Okazało się, że mątwiki, pochodzące z choroby łodygowej żyta, wywoływały chorobę cebuli, hyacynków, kartofli i odwrotnie. Często zachodziła trudność w natychmiastowem wywołaniu choroby, gdyż mątwiki, przyzwyczajone dożywienia się jedną rośliną, niechętnie przechodziły na inną. Głód i stopniowe przyzwyczajanie z czasem zmuszały je do tego.

Mątwik niszczyiciel należy do pasorzytów, żywiących się bardzo wieloma roślinami; dotąd znaleziono go na 36 gatunkach roślin mieszczących się w 16 rozmaitych rodzinach. Prócz wspomnianych wyżej roślin należą do nich rozmaite chwasty, rośliny ogrodowe cebulkowate, niektóre trawy, pszenica i t. p. Charakterystyczną cechą jego szkodliwości jest wielopostaciowość i rozmaitość wywołanych chorób roślinnych.

Ciepło wytrzymują z łatwością; w razie zaschnięcia w stanie larwy, przez długie lata zachowują siłę życiową, gdy zwilżone

Fig. 2.



Mątwik niszczytel (*Tylenchus devastatrix* Ritz Bos): 1 — samiec; 2 — samica; 3 — przednia część ciała bardziej powiększona; 4 — tylna część ciała bardziej powiększona; 5 a—c stopniowy rozwój larwy w jajku; a — kołec ustny; b — żołądek ssący; c d — żołądek; k o — organy płciowe.

w Niemczech, w Westfalii i Nadreńskiej prowincji; w kulturach torfowych trafia się też niejednokrotnie, jeżeli uprawę żyta poprzedzały zasiewy gryki; w Holandii nie jest rzadkością, natomiast dotąd nieznaną jest we Francji, Anglii i innych krajach.

Choroba ta panuje w tych okolicach, gdzie często po sobie następują zasiewy żyta. W jesieni zwykle objawy jej są słabe i niewidoczne, chociaż mątwiki już się znajdują w dolnych międzywęźlach łodygi. Na wiosnę liście chorych roślin przybierają falisty

wodą z pozornie martwych po kilku godzinach stają się ruchliwymi. Mrozy 19° C. przenoszą i w wodzie nie od razu umierają. W ziemi bez pożywienia odpowiednią rośliną do 2½ lat spoczywać są w stanie; nie znoszą głębokiego przykrycia ziemią, gdyż długotrwałej wilgoci znieść nie mogą. W stanie wysuszonym wiatr je przenosi na znaczne odległości. W tkankach roślinnych wywołują z początku nienormalny rozrost i mnożenie się komórek w łodydze i liściach, w następstwie czego występuje silny przerost tkanek, obejmujący nawet wiązki naczyniowe, tak że roślina tam, gdzie są umiejscowione mątwiki jest widocznie zgrubiała i niekształtna. Liście często przybierają wygląd kędzierzawy lub falisty i są znacznie krótsze od zdrowych. Choroby zrządzone przez mątwika niszczyiciela noszą ogólne miano chorób łodygowych lub węgorzkowych (Stockkrankheit, Aelchenkrankheit); u różnych roślin w rozwoju ich zachodzą tak znaczne różnice, że trzeba je przejść po szczegółach.

a) *Choroba łodygowa żyta* (Stock, Knoten, Kropf,) opisana w 1825 roku przez Schwerz'a; (Fig. 3, patrz str. nast.) występuje bardzo często

wygląd; niektóre żółkną i umierają, inne zaś rosnąc, przybierają jaskrawą zieloną barwę; łodyga jednocześnie silnie się krzewi i u podstawy nabrzmiewa, przybierając cebulowaty wygląd. System korzeniowy słabo się rozwija; liście chore są krótsze od zdrowych, ale o wiele grubsze, co zależy od zawartych w nich mątwików, które wywołują przerost tkanek i nadają liściom kształt falisto-kędzierzawy. Czasem liście więdną, a pędy przybierają brunatną barwę, wskutek braku ziarn chlorofilowych.

Wskutek osłabionego wzrostu tkanek w podłużnym kierunku kłos często nie wychodzi z pochwy liściowej lub też wykłoszony jest drobny i nędzny. Ziarna jeżeli się zawiązują, są drobne i lekkie, gdyż liście nie dostarczają do ich wykształcenia dostatecznej ilości materii pożywnych. Zwykle w zgrubiałych łodygach jest więcej mątwików, niż w liściach i kłosach. Wśród chorych źdźbeł w jednej roślinie można często spotkać niektóre zupełnie zdrowe i normalnie rozwinięte.

W polu silnie przez mątwiki opanowanym spotykamy miejsca, gdzie już rośliny obumarły; z boków miejsca te są otoczone nienormalnie rozwiniętymi chorobliwymi roślinami. Najwięcej chorych roślin trafia się przy brzegach pól obsianych żytem; rozszerzanie się choroby odbywa się kolisto od ogniska zarazy. Mątwiki znajdujące się w ziemi na jesieni po wschodach przebijając kółcem naskórek młodych łodyg, przenikają w tkanki roślinne; tam na wiosnę dojrzewają i rozmnażają się. Jednocześnie rozchodzą się po liściach i łodydze, aż do kłosa. Jeżeli roślina umiera, starsze osobniki wracają do ziemi, a młodsze i jajka zasychają w tkankach roślinnych. Słoma

Fig. 3.



Krzak żyta dotknięty *chorobą łodygową* (*Tylenchus devastatrix* Ritz Bos).

taka użyta na podściół szerzy w nawozie zakażenie na inne pola. Bardzo często wiatr w lekkich ziemiach wraz z piaskiem przenosi zasuszone mątwiki, które w innym miejscu pod wpływem wilgoci odżywają i zakażają rośliny. Obserwowano także zakażanie niżej położonych zdrowych pól podczas roztopów i ulew przez wody spływające z zakażonych wyżej leżących łąk. Przy robotach polnych, szczególnie w porze wilgotnej, ludzie przenoszą na obuwie, na narzędziach rolniczych, a inwentarz na kopytach larwy i dojrzałe mątwiki.

Chcąc uniknąć i zapobiedz ujawniającej się chorobie łodygowej żyta, należy: 1-o zaprowadzić racjonalny płodozmian, żeby uprawa żyta nie miała górującej przewagi nad innymi roślinami, a nawet w pierw-

szych latach ukazania się choroby, zaniechać na lat parę siewu żyta, zastępując go seradellą, koniczyną, łubinem, kartoflami; 2-o na sieczkę i ściółkę nie używać słomy z pól zakażonych; 3-o pola nawiedzone mątwikami przy obsiewaniu żytem zasilać obficie nawozami, aby zapewnić roślinom szybki i silny rozwój, zanim zdążą opanować je mątwiki, a na wiosnę osłabione chorobą miejsca zasilać saletrą; 4-o unikać przenoszenia mątwików z pól zakażonych przez dokładne oczyszczanie obuwia, narzędzi i kopyt zwierząt roboczych; 5-o rolę głęboko uprawiać, gdyż mątwiki pod grubą warstwą ziemi, obfitującej w wilgoć, szybko tracą życie; 6-o wodę z zakażonych pól odprowadzać w taki sposób, żeby nie spływała na pola wolne od zarazy; 7-o małe place zlewać olejem skalnym lub też wypalać ziemię; 8-o na znaczniejszych przestrzeniach stosować metodę Kühna roślin usidlających. Ta ostatnia polega na tem, że z miejsc zajętych przez chore rośliny zbiera się łopatą ziemię na 3 cm głęboko, wraz z roślinami choremi i składa w gromady kompostowe silnie przesypując wapnem gryzącem. Oczyszczone place po skopaniu na $\frac{1}{2}$ m głęboko obsiewa się gryką, a gdy ta wyrośnie i w jej tkankach umiejscowia się ryjace w ziemi mątwiki, wyrывa się ją i niszczy; po zniszczeniu pierwszego zasiewu należy powtórzyć drugi raz siew gryki i we właściwej porze zniszczyć. Według Havenstein'a, metoda ta w Westfalii, szczególnie w porze wilgotnej, chybia celu; przy kosztowności jest bezskuteczną. Ritze- ma Bos objaśnia to tem, że mątwiki przyzwyczajone pobierać pokarm z żyta, nie chcą odrazu rzucić się na grykę i dla tego radzi postępować w taki sposób: w jesieni zasiać żyto ozime, a na wiosnę, gdy ukaże się zaraza, niszczyć rośliny w opanowanych miejscach w sposób przez Kühna podany i obsiewać je żytem jarem, które niszczy się, gdy mątwiki ujawnią swą obecność zmianami we wzroście roślin. Jeżeli konieczne idzie o zasiew żyta w polu zajętem przez mątwiki, to żyto jare powinno mieć pierwszeństwo przed ozimem, gdyż mając krótszy okres wegetacyjny i szybciej się rozwijając, nie tak dotkliwie odczuwa obecność ich w roli.

b) *Choroba lodygowa owsa*, opisana w r. 1825 przez Schwerz'a, występuje w Niemczech nad Renem i w innych okolicach, często na murszach; w ostatnich latach rozpowszechniła się w Szkocyi i Anglii, gdzie znana jest pod nazwą *Tulip*

root, Root ill, Thick root, Segging. Sposób zakażenia owsa mątwikami jest taki sam, jak żyta. Chora roślina u podstawy cebulowato grubieje, silnie się krzewi, liście ma krótkie, grube, faliste. Najczęściej nadmierna kultura żyta, wywołująca rozwój mątwików przenosi je z czasem na owies. Środki zapobiegania i niszczenia są takie same, jak w chorobie lodygowej żyta.

c) *Choroba lodygowa koniczyny i lucerny*. W Niemczech na koniczyźnie obserwowana od 1825 r., później w Holandyi i Anglii; na lucernie zauważono ją w 1880 r. Rośliny silnie dotknięte tą chorobą, słabo się rozwijają i są zmienione; zamiast normalnych pędów, rozwijają się białawe jajowate narosła. Zwykle lodyga się rozwija, lecz jest zniekształcona, krótka i nienormalnie zgrubiała; boczne rozgałęzienia noszą białe plamy, które są dowodem obecności mątwików; liście bardzo często rozwijają się w kształcie drobnych łusek. Zakażenie koniczyny i lucerny odbywa się tak samo jak żyta i zależnem jest od zbyt częstej uprawy tego ostatniego. Dla usunięcia złego radzą przerwać siew koniczyny i lucerny na 5—6 lat; zaprowadzić racjonalny płodozmian i stosować inne środki przy takiejże chorobie żyta wskazane.

d) *Choroba lodygowa gryki* występuje w Niemczech na ziemiach lepszych, pod uprawą żyta i gryki będących i na murszach. Lodyga chorych roślin grubieje i jest krótsza niż w normalnie rozwiniętych i bardzo łatwo ulega złamaniu, przy czem ukazuje się wewnątrz jej mączysta masa, powstała ze zniszczonych tkanek i zawierająca mątwiki w rozmaitych stadiach rozwoju. Roślina krzewi się, lecz gałązki są krótkie i nawet nie wydają kwiatów, gdyż przed zakwitnięciem gryka ginie. Przy słabszym natężeniu choroby liście się rozwijają, kwiaty są dobrze skupione, zdolne nawet wydawać owoce. Po wczesnie obumarłych roślinach w łanach gryki widoczne są puste place. Środki zwalczania pozostają te same, jak wyżej wskazaliśmy. Rośliny łowcze stosują w ten sposób, że w jesieni pole obsiewają żytem ozimem, które niszczą; następnie na wiosnę idzie jare żyto, po którego zniszczeniu następuje gryka.

e) *Gnicie główek szczeci sukienniczej* (Kernfäule), zaobserwowane przez Kühna polega na tem, że kwiaty stopniowo zmieniają kolor, więdną i schną. W główkach zawartość komórek brunatnieje, wysycha i wnętrza główek stają się pustymi. Owoc

przez to staje się bardziej okrągłym i o połowę mniejszym.

f) *Robakowa zgnilizna kartofli* (Wurmfäule) zaobserwowana w 1888 r. w Niemczech przez Kühna, przez Ritzema Bos w Holandii, a później w Ameryce. Na kłębach kartoflanych ukazują się na powierzchni ciemne plamy, zagłębione w miąższ na 6—10 mm. Środek plamy jest jaśniej zabarwiony, często nawet przybiera biały kolor. Powiększając się, plamy zlewają się i tworzą na kartoflu niekształtne fałdy i strupy, podobne do powstających przy suchej zgniliznie kartofli. Różnica polega na tem, że bielsze miejsca nie zawierają krochmalu, lecz są wypełnione mątwikami. Zaraza zaczyna się od podstawy kłębów i dotyczy odmiany z delikatnym naskórkiem, jak *Champion*, *Eos*, *Rosalie* i t. p. Dla usunięcia choroby należy po wprowadzeniu racjonalnego płodozmianu, nie używać do sadzenia opianowanych przez mątwiki kłębów i nie wywozić ich na pole, natomiast spasać je ugotowane. W gorzelniach mątwiki giną przy gotowaniu, lecz przy przeróbce krochmalu zachowują siłę życiową. Przy spasanii odpadków fabrycznych należy to mieć na uwadze.

g) *Choroba karłowata cebul* (*Krüppelkrankheit*, *Zwergkrankheit*) opisana w 1883 r., znana była w Holandii już od 40 lat z górą; zaobserwowano ją niedawno w Niemczech. Podczas kiełkowania nasienia cebuli, mątwiki wchodzą w ukazujący się liście. Rozwijające się liście są nienormalnie grube, żółtawo-białe lub żółtawo-zielone, często nie wydając owocu giną; u pozostałych przy życiu łuski wewnętrzne na cebuli są krótkie i grubsze niż zewnętrzne; wskutek tego powstają pęknięcia i szpary; w zimie taka cebula gnije. Podczas wzrostu mątwiki wchodzą w kwiaty i nasiona i dla tego jeżeli jest podejrzenie, że nasiona nie są zdrowe, należy je moczyć przez 24 godziny w roztworze z 1 kg. kwasu siarkowego o sile 66° Beaumego na 150 litrów wody. Mątwiki żyjące na cebuli tak są do jej pokarmu przystosowane, że z trudnością przechodzą na inne rośliny, dla tego niszczenie ich za pomocą roślin usidlających nie może mieć miejsca. Wyrwanie chorych roślin i wybieranie przy kopaniu i sadzeniu jest najwłaściwszą radą zapobiegawczą.

h) *Choroba obrączkowa hyacynów* zaobserwowana w okolicach Haarlemu, Paryża, Berlina, w Holandii znana jest od połowy przeszłego stulecia. Polega na tem, że

przy rozkroju poprzecznym cebuli hyacynowej widać wewnątrz ciemne obrączki powstałe ze zwyrodniałych i zniszczonych niektórych wewnętrznych łusek. Choroba zaczyna się od wierzchołka cebulki, przechodzi na liście, rzadko opanowuje łodygę kwiatową; na liściach tworzą się podłużne żółte plamy w których komórki umierając przybierają brunatną barwę. Gdy liście giną, mątwiki wracają do cebulki i nie zakażają roli; w ziemię tylko w tych wypadkach się zanurzają, jeżeli cebulka gnije, ale natychmiast szukają nowego żywiciela. Dla tego też przez staranny wybór zdrowych cebulek do sadzenia i usuwanie dotkniętych plamami na liściach można w zupełności zapobiedz szerzeniu się tej choroby. Podobne do wyżej opisanego zjawiska obserwowano na innych kwiatkach cebulkowych należących do rodzajów *Scilla*, *Galtonia*, narcyza i t. p.

i) *Choroba łodygowca wyki* została opisana przez Ormerode w Anglii; chore rośliny nie dorastały 20 ctm. wysokości, były nędzne i nosiły cechy wspólne innym roślinom przez tego mątwika nawiedzanym.

j) *Trawy* niektóre jak *tomka wonna* (*Anthoxanthum odoratum*), *kłosówka welniasta* (*Holcus lanatus*), *wyklina roczna* (*Poa annua*) bywają często opanowywane przez mątwika niszczyiciela.

k) *Chorobę ananasową gicoździków* cechującą się słabym wzrostem łodygi z jednoczesnym jej zgrubieniem, nabrzmiałymi liśćmi, które tracąc chlorofil żółcieją, obserwowano w Anglii.

Z innych mątwików lepiej zbadanych i mających znaczenie dla rolnictwa, wspomniemy tu o *Mątwiku mózgowym* *Tylenchus Phalaridis* Steinb, spotykanym na *brzance Boehmer'a* (*Phleum Boehmeri*) i *Strzypicy* (*Koeleria cristata*) i o *Mątwiku mietlicowym* *Tylenchus Agrostidis* Steinb niszczącym *mietlicę rozłogową* (*Agrostis stolonifera*), *pospolitą* (*Agrostis vulgaris*), *kostrzewę owczą* (*Festuca ovina*) i *wyklinę roczną* (*Poa annua*).

W ostatnich czasach czeski nematodolog Jan Vanha profesor szkoły rolniczej w Przyrowie (Prerau) zwrócił uwagę na rozpowszechnienie i szkodliwość innych gatunków mątwików, które wymagają bliższego zbadania. On sam obserwował 15 gatunków mątwika, które wywołują liczne choroby roślinne jak: suchą zgniliznę buraków, zgorzel korzeni buraczanych, gnicie łodyg kartofli, suchą zgniliznę kartofli, smęcenie roli lucerniane i koniczynne, gnicie łodyg

i czernienie łubinu i inne, na grochu, cykoryi, rzepaku, rzepiku, jęczmieniu, życie, pszenicy, owsie i maku. Vanha jest przekonania, że często choroby, początek których przypisują mikroorganizmom i grzybom, w zupełności zależą od mątwików i innych nematodów, a ukazujące się bakterye i pleśnie są zjawiskiem wtórnem na gruncie przygotowanym przez mątwiki. Pod tym względem zajmuje wręcz przeciwnie stanowisko z Frankiem, i jak on zdaje się być jednostronnym.

II rodzaj. *Aphelenchus* Bastian.

Nematody należące do tej grupy różnią się nieznacznie od mątwików brakiem u samców fałd okrywających otwór pęciowy i część ogonową ciała. Historia rozwoju i zakażenia roślin jest też zbliżona. Ritzema Bos opisuje chorobę truskawek w Anglii wywoływaną przez *Aphelenchus Fragariae* Ritz Bos; rośliny nią dotknięte mają zgrubiałą łodygę i są skłonne do puszczania mnóstwa drobnych pędów tak, że zdeformowana roślina robi wrażenie kalfiora. Inną chorobę truskawek zrzadza *Aphelenchus Ormerodes* Ritz Bos; ukośnicom (*Begonia*) i paprociom cieplarnianym (*Asplenium bulbiferum* i *diversifolium*) szkodzi *Aphelenchus olesistus* Ritz Bos.

III rodzaj. *Heterodera* Schmidt.

Nematody do tego rodzaju należące cechują się tem, że w stanie larwy swobodnie żyjącej mają kształt ciała wydłużony z obu końców zwężający się; larwy zaś wchodzące w tkanki korzeniowe przybierają nabrzmiałą formę z przodu zwężoną, z tyłu zaokrągloną; skóra tych larw, z których rozwijają się samce, tworzy rodzaj osłony wewnątrz której rozwija się robak wężykowato skręcony. Po przebicciu tej osłony samiec wydobywa się nazewnątrz; ma wtedy kształt wydłużony z tępo zaokrągloną częścią ogonową. Larwy z których rozwijają się samice tracą wydłużoną formę ciała, a stają się flaszkowato, gruszkowato lub w kształcie cytryny nabrzmiałe. Młode larwy i dojrzałe nematody mają głębkę uzbrojoną w kołec rurkowaty ostry, służący do czerpania pożywienia i do przebijania tkanek. Kołec łączy się z przeły-

kiem opatrzonym silnemi mięśniami służącymi do wypuszczania i wciągania go; w końcu przełyku jest nabrzmiałość działająca jak ssący aparat. Z pośród licznych gatunków w rolnictwie dwa tylko zasługują na bliższą uwagę: znany i szeroko rozpowszechniony szkodnik buraczany *Heterodera Schachtii* Schmidt i mniej szkodliwa nematoda korzeniowa *Heterodera radiculicola* Greeff, opisana przez Treuba w 1886 r. *Heterodera javanica* Treub uważana za przyczynę znanej choroby trzciny cukrowej „sereh” według Frank’a jest synonimem *Heterodera radiculicola*.

1. Glista buraczana *Heterodera Schachtii* Schmidt. W r. 1859 H. Schacht profesor botaniki w Bonn, na korzeniach młodych roślin buraczanych pochodzących z okolic Halli i Magdeburga z pól dotkniętych nieurodzajem buraków, który wyburaczeniu ziemi przypisywano, odkrył nabrzmiałości zawierające samice robaków znanych obecnie pod wyżej wymienionem imieniem; zbadawszy wpływ ich na buraki, przypisywał im znaczną rolę w zmniejszaniu plonów buraczanych. Poglądy jego jednak w obecną panującą teorię Liebiga, które opierały urodzaji nieurodzaj roślin uprawnych na obecności lub braku materijj pożywnych w ziemi, nie zdołały się odrazu ustalić. Wskutek tego stracono setki tysięcy marek na nawozy potasowe, których brakowi przypisywano nieurodzaje buraków. Dopiero w 1868 r. Rabethge ponownie przypomniał pamięci rolników badania Schachta, a w 1871 r. A. Schmidt zbadał dokładnie tego szkodnika i opisał pod używaną obecnie nazwą. Odtąd zwrócono baczną uwagę na rolę jaką glista buraczana odgrywa przy wzroście i rozwoju buraka cukrowego. Juliusz Kühn już od 1870 r. stara się poznać warunki jej rozwoju z rolniczego punktu widzenia. W r. 1876 Rimpau konstatuje fakt, że w 24 fabrykach wskutek lichej wartości buraków musiano ograniczyć czas kampanii. Ostatecznie prace Kühn’a wspólnie z Liebscher’em prowadzone udowodniły, że wyburaczenie ziemi zależy nie od braku potasu w ziemi lub innych części pożywnych, lecz że jedynie przyczyny tego zjawiska należy szukać w nematodach. W r. 1879 Prillieux stwierdził obecność glisty buraczanej we Francji. E. Warming w Finlandyi, w 1882 r. zauważono ją w Królestwie Polskiem, w 1883 r. J. Chatin w Holandyi, w 1886 r. na Podolu, a od 1886 r. do 1891 r. w rozmaitych krajach

Austro-Węgier, gdzie najbardziej rozpanoszyła się na Morawach i w Dolnej Austrii. Obecnie *Heterodera* tak jest rozpowszechniona, że niema okolicy w którejby przy obszernej i intensywniej uprawie buraków nie występowała w ich plantacjach. Szkody jakie zrządza są tak ogromne, że tylko ten może mieć o nich dokładne pojęcie, kto mógł zbliżka widzieć niszczące jej działanie. Na Morawach w dolinie Hanny dzierżawcy majątków wnoszą do sądów skargi o rozwiązywanie kontraktów dzierżawnych motywując swe pretensje tem, że kontraktowali rolę zdatną do uprawy buraków i jęczmienia, a tymczasem ani jedno ani drugi nie chcą się rodzić z powodu obecności tej nematody.

Ogólnie choroba buraków zrzządzana przez glistę buraczaną poznać się daje po nastę-

pujących charakterystycznych cechach. Od połowy czerwca do sierpnia w plantacjach buraków spotkać można place o jaśniejszej barwie liści, które przybierają zielonawo żółte zabarwienie i tracą właściwe sobie połysk i elastyczność. Jednocześnie zdrowe i normalnie rozwinięte zewnętrzne liście codziennie pod wieczór więdną, rozkładają się na ziemi, a z rana nanowo się podnoszą. Wkrótce potem zewnętrzne żółtawe liście obumierają, a wewnętrzne nie dochodzą już do właściwego rozwoju. Korzeń buraka rośnie powoli, jest krótki i zwiędły o nieforemnych kształtach, pokryty znaczną ilością wydłużonych drobnych korzonków splecionych w kształcie brody lub miotły. (Fig. 4). Na nich widoczne są nieruchome białawe samice wielkości łebka od szpilki przypominające ziarenka piasku. Przy sil-

Fig. 4.



A — burak cukrowy normalnie rozwinięty; B i C — buraki cukrowe zwyrodniałe pod wpływem glisty buraczanej.

nie rozwijającej się chorobie w latach suchych liście wszystkie usychają, burak czernieje, przedstawia podatny grunt do rozwoju rozmaitych bakterii i pleśni i ostatecznie psuje się. Jeżeli choroba nie zbyt silnie się ujawnia, co ma miejsce w latach wilgotnych sprzyjających rozwojowi liści, liście sercowe buraka odrastają tworząc drobne rozetki i widoczne są zdaleka dzięki swej jaskrawej barwie; korzeń jednak nigdy nie dorasta do normalnej swej wagi, a często w miąższu jego spotkać można brunatne zabarwienie; burak w kopcach źle się przechowuje i utrudnia fabrykację cukru. Zwykle z początku nematody buraczane ukazują się sporadycznie w pewnych ograniczonych miejscach, tworząc plamy widoczne wskutek słabszego wzrostu buraków. Od tych ognisk zarazy zakażenie szerzy się kolisto, a według Kühna w ciągu roku posunąć się może w promieniu 30—35 metrów. Zwykle ujawnienie się nazewnątrzem nematodów jest dowodem, że całe pole jest już zajęte lecz w mniejszym stopniu. Jeżeli na ich rozrost nie zwracać uwagi i pozwolić im się mnożyć stwarzając ku temu podatne warunki przez często powtarzającą się uprawę buraków, to nematody szerzą się coraz bardziej tak, że wreszcie całe pole zostaje jednostajnie opanowane i następuje straszny spadek plonów, jak w okolicach Magdeburga, gdzie urodzaj 150 cent. metr. z $\frac{1}{4}$ ha spadł na 50. Przez długie lata niewyjaśnione przyczyny zmęczenia i wyburaczenia roli li tylko zależą od obecności nematodów.

W ostatnich latach Dr. M. Hollrung badał inną jeszcze chorobę wywoływaną w burakach przez glistę buraczaną. W Saksonii obserwowano t. zw. „zanik buraczany” (*Rübenschwindsucht*), który występuje dopiero w sierpniu i cechuje się powolnym zanikiem całej rośliny. Liście z początku nabierają szółtej barwy, tracą swą sprężystość, więdną i schną; w ciągu 3—4 tygodni schnięcie od liści zewnętrznych posuwa się w głąb ku sercowym; resztki przy-schniętych roznosi wiatr i na łanach buraczanych widzimy golisny. Miąższ buraków nabiera brunatnego zabarwienia w kręgach odpowiadających sepsutym liściom i ostatecznie burak gnieje. Przyczynę tej choroby stanowi powstrzymanie dopływu materii pożywnych wskutek zbytniego i nadmiernego rozmnożenia się nematodów. W Saksonii choroba ta występuje tam, gdzie od dłuższego czasu uprawiane są buraki. H.

Briem obserwował podobną zupełnie chorobę buraków w Austrii w okolicy Grusbach w 1876 r. Silniejsze nawożenie w części zapobiega szkodom. Vanha uważa, że chorobę tę wywołuje nie *Heterodera* lecz *Tylenchus*.

O obecności nematodów przy zaniku buraczanym, czy też przy zarazie buraczanej, przekonywamy się w następujący sposób: W polu obsadzonem burakami, te rośliny, które podejrzujemy, że są opanowane przez nematody, podważamy ostrożnie szpadlem o kilka cali od głowy buraka, tak żeby przy wydobywaniu nie pobrywać delikatnych korzonków. W ten sposób z różnych miejsc wydobywa się kilkanaście buraków i poddaje się je badaniu. Obecność glisty buraczanej najlepiej skonstatować po białych nabrzmałościach na korzonkach, przypominających ziarnka piasku. Kulczki te wielkości łebka szpilki są to samice nematodów buraczanych zapłodnione i pędzące nieruchomy żywot w naskórku korzenia, w którego tkance zanurzone są przednią częścią ciała, a tylnią mają swobodnie nazewnątrzem wychyloną. Przy naciśnięciu nabrzmałość ta pęka i wydziela się z niej płyn w którym pod mikroskopem obserwować można jajka z zarodkami w rozmaitym stopniu rozwoju.

Jeżeli nematody nie bardzo są rozpanoszone, wtedy trudniej jest odnaleźć je gołym okiem. Należy wtedy na płaskim naczyniu, zlewając wodą, opłukiwać tak buraki, żeby oddalwszy z korzonków przylegające cząstki ziemi, móżdż je poddać badaniu. Oczyszczone korzonki zanurzamy w szklance z wodą i patrząc pod światło, możemy widzieć nematody przeświecające. Często nematody odrywają się i znaleźć je można w splukiwanym mule; tam też najłatwiej spotkać można samca, który po dojściu do dojrzałości płciowej pędzi żywot swobodny w ziemi lub na korzonkach i trudny jest do znalezienia, a przy splukiwaniu ziemi spada w wodę.

Pod mikroskopem korzonki badać należy w następujący sposób, barwiąc je roztworem jodu i jodku potasu. W tym celu rozpuszczamy w niewielkiej ilości dystylowanej wody 50 gr jodku potasu, do tego dodajemy 5 gr jodu i rozpuszczamy dolewając wody do $\frac{1}{2}$ litra objętości. Otrzymany tą drogą płyn ma ciemno-brązową, podobną do tegiej herbaty, barwę. Korzonek oczyszczony z ziemi zanurzamy na parę minut w tym roztworze, dopóki nie zabarwi się na ciemny kolor. Następnie, jeżeli

jest zbyt ciemny, zanurzamy w wodzie, dodajemy gliceryny i badamy pod mikroskopem, przy 90—120-krotnym powiększeniu. Obserwując pod mikroskopem widzimy, że niektóre części są ciemniejsze, inne jaśniej zabarwione. Pierwsze są nematodami. W ten sposób łatwo zobaczyć cytrynowego kształtu samice przymocowane do korzeni i napełnione jajkami, lub też wnikające w tkankę korzeniową larwy samcze i samice w kształcie długich pręcików lub małych nabrzmiałości. Larwy tkwiące w tkance tem się różnią od włoskowatych korzonków, że nie mają komórkowej budowy.

Znalazłszy w ten sposób przyczynę choroby buraka w glistach, zatrzymać się musimy nad ich budową i historią rozwoju, która dzięki znacznym szkodom, jakie glista zrządza dla rolników i cukrowni, dokładnie została zbadana. Po obserwacjach Leuckarta, Greeffa, Redekewic'a i Orley'a, w ostatnich czasach najszczególniej zbadali tę nematodę G. Dureau, A. Strubell i M. J. Chatin.

Idąc za nimi, zatrzymamy się nad badaniem dojrzałej samicy cytrynowego kształtu, której wnętrze wypełnione jest jajkami rozmaitego wieku. (Patrz Fig. 5 na stronie 17-ej). Najmłodsze jajka mają kształt nerkowaty, dochodzą 0,12 mm długości, a 0,04—0,05 szerokości i składają się z przezroczystej błony i ziarnistej wewnętrznej zawartości. W zapłodnionem jajku rozwija się zarodek robaczkoatego kształtu, który opuszczając jajko, przedstawia bezpłciową larwę nitkowatego kształtu, 0,45—0,5 mm długą, a 0,02 mm szeroką, z tyłu zaokrągloną, z przodu wydłużoną i opatrzoną otworem gębowym. Przez ten otwór z łatwością wysuwa i wsuwa się kolec w kształcie żądła, który łączy się z ssącym żołądkiem za pośrednictwem przełyku. Kolec wewnątrz jest pusty w kształcie rurki, która z roślin przyjmuje płynne pokarmy, dzięki zaś ostrości, przebija naskórek korzeni. Jamę ciała wypełniają przewód pokarmowy, z otworem w końcu ciała i zaчатки słabe organów płciowych. Z chwilą opuszczenia jajka larwa obdarzona węzowym ruchem, wyszukuje sobie drobnych korzonków, nie przenoszących 1 mm średnicy, a za pomocą kolca przebijając naskórek, dostaje się do wnętrza korzenia i tam podlega dalszym fazom rozwoju.

Z początku zmienia skórę, traci wydłużony kształt, oraz swobodę ruchów i nabrzmiwa, przez co podnosi się naskórek i przedstawia brodawkowate wzniesienie.

Ze zmianą skóry następuje zmiana kolca na nowy, który jest słabszy. Przewód pokarmowy przybiera kształt szerokiego worka, a otwór odchodowy przesuwają się na grzbiet zwierzęcia. W tej fazie następuje zróżniczkowanie płci.

Larwy z których rozwijają się samice, rosnąc szytko wszcz, grubieją i przybierają kształt przypominający cytrynę. Jednocześnie rozwijają się organy płciowe, złożone z parzystych jajników. Jajniki otwierają się na zewnątrz wprost otworu gębowego i wypełniają coraz bardziej jamę ciała, tak, że przyczyniają się do zwiększenia objętości samicy. Przewód pokarmowy stopniowo się zmniejsza. Wskutek silnego nabrzmiwania ciała samicy naskórek korzeni pod wpływem wewnętrznego ciśnienia pęka, tak że tylna część samicy swobodnie wystaje na zewnątrz, a przednia umocowana jest w tkankach korzenia. Samce żyjące na wolności zapładniają samice w których ciele zaczynają dojrzewać jajka i zarodki, do 350 sztuk dochodzące, te zaś w miarę dojrzewania samica wydziela, zwykle w postaci żywych larw, nazewnątrz. Dojrzała samica ma 0,8 do 1,2 mm długości, a 0,5—0,9 mm szerokości, opatrzona jest kolcem i pokryta twardą, chropowatą, nieprzezroczystą skórą, która zapobiega wysychaniu jajek i uszkodzeniom. Skóra ta u nematod *Heterodera Schachtii*, żyjących na burakach, jest delikatniejsza niż u tegoż gatunku trafiającego się na owsie. Głowa pokryta jest wydzielinami galaretowatymi, które pochodzą ze spożywanego soku buraczanego, a na powierzchni skóry widoczne są resztki dawnej, zrzuconej. Jajniki wydzielają galaretowatą substancję, która się zbiera koło otworu płciowego i pokrywa jajka powłoką chroniącą od uszkodzeń. Po wydaniu na świat młodych, samica umiera. Według badań Strubell'a, w braku odpowiednich roślin, rozwój glisty buraczanej może się odbywać w ziemi, jeżeli w niej nie brak części pożywnych.

Larwy, z których powstają samce, podlegają następującym przemianom. Wewnątrz ich ciała, po wejściu w tkanki korzenia, widoczna jest ziarnista zawartość, która pokrywa się nową skórą i podlega dzieleniu; wkrótce wyosabnia się w niej robaczkoaty zarodek, w którym rozwijają się organy. Dojrzały samiec rozrywa otaczającą go skórę, przebija kolcem naskórek i wydostaje się na wolność do ziemi. Długość jego dochodzi 0,8—0,26 mm, szerokość 0,025 mm; otwór gębowy opatrzony ma

chytynową zasłoną, służącą mu do ochrony, a w pobliżu otworu organów płciowych posiada dwa drażniące organy (*spicula*). Dzięki swej ruchliwości, odszukuje samice i zapładnia je, poczem umiera. Z powodu szybkości ruchów trudno go znaleźć.

Rozwój nematody od jajka do stanu dojrzałego trwa 4—5 tygodni, tak, że w ciągu roku może powstać 5—7 pokoleń. Przypuszczając, że z jednej samicy dojrzeje i wyda potomstwo tylko 100 młodych nematodów, to w ciągu roku z 6 pokoleń, otrzymamy 31,887,755,100 osobników. Lecz zwykle samica jest więcej niż samców, więc liczba ta się zwiększa; licząc, że samica wydaje 300 larw w ciągu roku, potomstwo jej dojdzie do 22,781 miliardów. Obliczenia te dobrze objaśniają, dla czego rozpowszechnianie się nematodów tak szybko postępuje i tylko tej strasznej ich ilości przypisać należy nadzwyczajne straty, jakie szkodzą w plantacjach buraczanych.

Zwracając się do poznania fizjologicznych warunków życiowych nematodów, widzimy, że są one bardzo odporne. Mróz niżej zera działa na jajka zabijająco, rozwiniętym larwom nie szkodzi; przy 25° C. jajka tracą siłę życiową, larwy przy 35° C, a dojrzałe nawet przy 35—52° C. żyją w szlamach fabrycznych; pod osłoną naskórka korzeni odporność jeszcze bardziej wzrasta. Suszy nie znoś w każdym stadium, szybko umierają; chroni je tylko wilgoć korzeniowa i ziemi. W wodzie jajka nierozwinięte giną, dojrzałe dopiero po 4—5 dniach. W słabych kwasach, jak 1% roztworze kwasu siarkowego, solnego, azotowego, szczawowego, octowego; w 3% roztworze soli kuchennej giną. Roztwór 0,5—1% jednosasadowego fosforanu wapnia nie działa na nie; 1% kwas fosforowy zabija je łatwo. Według Hollrunga, roztwory tlenku wapnia (mleko wapienne) nawet przy koncentracji 0,03% szybko je gubią; roztwory węglanu wapnia pozostają bez działania. W 2% roztworze saletry żyją do 5 dni. Rostwory soli potasowych działają słabo. W 1% roztworze chlorku potasu żyły 48 godzin, w 2½% — pół godziny, a w 5% odrasły ginęły; słabiej działają siarkan potasu, kainit i karnallit.

W burakach glisty buraczane wywołują bardzo znaczne zmiany, które ilościowo i jakościowo ujemnie wpływają na przeróbkę ich w cukrowniach. Już Hellriegel zwrócił uwagę na zmiany wywoływane w składzie chemicznym buraka i jego popiołów. Buraki nawiedzone przez nematody zawie-

rają mniej potasu i kwasu fosforowego, za to wzmaga się w nich ilość sodu i chloru; waga korzeni i liści wyraźnie się zmniejsza; cukrowość często zmniejsza się o 6%. Próbką analiz, zestawiona tabelarycznie, zamieszczona jest na stronie 18-ej.

Widzimy więc najpierw znaczną ilość potasu, zastąpioną przez sód, co głównie utrudnia fabrykację, gdyż soki są nieczyste i wymagają większej ilości wapna do saturacji; gotowanie odbywa się nieprawidłowo, a krystalizacja jest utrudniona i w ogóle przy przeróbce chorych buraków otrzymuje się więcej melasy niż ze zdrowych.

Nadmiar rozpuszczalnego kwasu szczawowego działa ujemnie na chlorofil, który rozpuszcza i przez to wytwarza się mniej krochmalu i synteza cukru z tego węglowodanu idzie słabiej.

Korzenie opalone przez nematody nie są w stanie wykonać przypadającej na nie czynności w zaopatrywaniu roślin w mineralne pożywne części; nematody osłabiając procesy życiowe buraka, osłabiają energię jego diosmotyczną i asymilacyjną, przez co sole trudniej przyswajalne (potasowe i fosforowe) w mniejszej ilości są pobierane z roli. Przez słabszy rozwój liści odbywa się słabsza asymilacja kwasu węglowego z powietrza, a przez to wstrzymuje się wzrost korzenia.

Oto są mniej więcej najważniejsze zmiany chemiczne, wywoływane przez nematody.

Przy badaniu glisty buraczanej ważną było rzeczą poznać, na jakich się ją roślinach spotyka. J. Kühn zrobił próbę ze 180 roślinami, siejąc je na polu, silnie przez nematody opalanym. Obserwacje te powtórzył i rozszerzył w r. 1890 Dr. M. Hollrung, tak, że obecnie znamy zachowanie się nematodów buraczanych względem z górą 210 gatunków roślinnych, z których 40 podlega nematodom. Kühn dzieli w następujący sposób te rośliny:

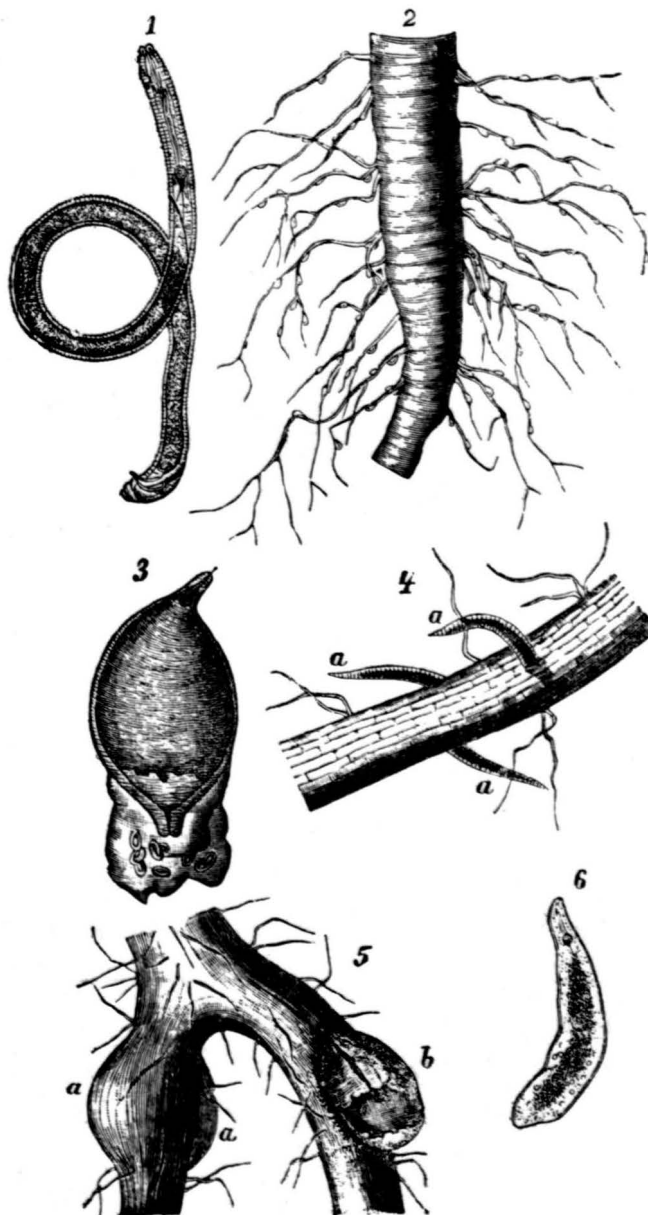
1-e, które zawsze z pewnością i prawidłowo bywają opanowywane (wszystkie odmiany buraków, kapusta, kalarepa, kalafior, rzodkiew, rzepa, turnips, raps, rzepak, rzepik, gorczyca, szpinak).

2-ie, które nienormalnie i czasami tylko atakują nematody (owies, pszenica, jęczmień, żyto i trawy: brzanka łąkowa, rajgras francuski, wyklina roczna).

3-ie, które wyjątkowo w małej ilości napastują (koniczyny, groch, soczewica, fasola i niektóre inne motylkowe).

Nematody buraczane (*Heterodera Schachtii* Schm.).

(podług Strubell'a).



Rys. 1. Samiec nematody, 120 razy powiększony.

Rys. 2. Korzonki buraka, silnie opanowane przez nematody.

Rys. 3. Samica 40 razy powiększona.

Rys. 4. Rysunek buraka w chwili wdzierania się larwy (a) do wnętrza.

Rys. 5. a — samica nematody, okryta nabłonkiem korzenia; b — samica na zewnątrz korzenia.

Rys. 6. Larwa nematody w okresie bezwładności.

Rys. 5.

	Dr. W. J. Karpiński		J. S t o k l a s a			
	Zdrowe buraki	Chore	Zdrowe	Chore	Zdrowe	Chore
Waga liści w gramach .	—	—	225	104	210	58
Waga korzenia w gr. .	540	75	804	276	530	184
Zawartość cukru . . .	14.45 %	10.80 %	13.0 %	10.05 %	14.9 %	8.4 %
Suchej substancji organicznej	20.70 %	23.36 %	—	—	—	—

W 100 częściach popiołu z korzeni buraków było według Karpińskiego:

		Zdrowe	Chore
kwasu fosforowego	P ₂ O ₅	16.30	3.08
tlenku wapnia	CaO	11.69	16.74
tlenku potasu	K ₂ O	32.04	14.03
tlenku sodu	Na ₂ O	3.41	17.83
kwasu siarkowego	SO ₃	3.48	5.32
chloru	Cl	5.13	10.45

Według Stoklasy zawierały buraki w suchej substancji:

	W liściach		W korzeniach	
	Zdrowe	Chore	Zdrowe	Chore
Popiołu	22.14	10.07	5.04	3.02
Cellulozy	25.88	36.99	—	—
Kwasu szczawiowego rozpuszczalnego. . .	2.04	6.03	0.7	0.11
Kwasu szczawiowego nierozpuszczalnego. .	3.92	0.89	0.4	0.9
Sacharozy	4.07	1.73	71.84	53.67

4-te, chwasty polne i ogrodowe, nieliczne opanowywane, ale mogące służyć w potrzebie do przeżywienia glist buraczanych przez długie lata (komosa sina, lebioda ogrodowa, łopucha, ognicha, kłkol, krzywozrzyj polny, iglica, muchotrzew).

Z roślin nie napadanych przez nematody przytaczamy: sałatę, cykoryę, pietruszkę, kmin, marchew, koper, anyż, kartofle, tytuń, mak, lucernę, seradellę, przelot, esparcetę, wykę, bobik, lędźwian, niektóre łubiny, rajgras angielski, włoski i niemiecki, stokłosy, kostrzewy, grzebienicę, kukurydzę, len, tatarkę, cebulę, ogórki, szparagi, pory, szczaw, słonecznik, bulwy, szczerę, pasternak, kolender, chrzan i t. d.

Jednak nie mamy pewności, czy nematody postawione w trudnych warunkach życiowych i przymuszane przez dłuższy czas nie rzuciłyby się na niektóre z tych roślin, jak się to okazało z konopiami i innymi roślinami, uznawanymi poprzednio za wolne od glisty buraczej. Znaczna ilość roślin uprawnych i chwastów, na których żyją nematody, utrudnia ich niszczenie przez zastosowanie właściwego płodozmianu, oglądającego nematody, gdyż te na chwastach zawsze się utrzymać zdołają.

Przy doskonałej znajomości nematodów, wypróbowano rozmaite środki ich niszczenia, lecz wiele z nich okazało się bezskutecznymi.

Przejdziemy kolejno najważniejsze:

1. Za pomocą wysuszania roli starano się je niszczyć, ze względu na słabą ich odporność na suszę. W tym celu podoruje się płytko ziemia w suchej porze, przez kilka dni wystawia na działanie słońca i wiatru, potem się zawłóczy; w 2 lub 3 dni idzie kultywator lub pług wieloskibowy, a po nich znów brona, na ostatku głęboka orka lub uprawa ekstyrpatorem. Po 3—4 tygodniach, gdy się rola odleży, powtarza się ponownie te same roboty. Po środku tym jednak nie można się spodziewać zupełnego wyniszczenia nematodów, gdyż nieoczekiwane deszcze są przeszkodą w skuteczności dokonywanych robót, a nawet przy sprzyjającej pogodzie nie dochodzimy nigdy do zupełnego wygubienia nematodów. Pomocną przy tem byćby mogła uprawa przez lat kilka z rzędu roślin opierających się nematodom, jak cykoryi, kartofli, strączkowych i innych; z burakami dopiero po 5 latach można w te pola powrócić.

2. Zalewanie wodą pól zakażonych, gdzie jest możliwe, może młode szybko wygubić, dojrzałe dopiero po 4 dniach giną, ale zaw-

sze zostaną się przy życiu, ukryte w ziemi lub roślinach.

3. Metoda Beatson'a (Betsona) polega na nagrzewaniu ziemi. Robi się w polu rowki i napełnia je wolnopalącym się materiałem, następnie przykrywa się je ziemią, aby palenie nie odbywało się płomieniem. Przy 62° C. wszystkie nematody giną. Kühn stwierdził skuteczność tego środka na wygubienie nematodów, lecz koszty do 1900 marek na *ha* wynoszące są główną przeszkodą w jego zastosowaniu. Przy wypalaniu jednocześnie niszczy się wiele pożytecznych bakterij i rozkładających się resztek organicznych, przez co metoda ta szerszego użycia nie znalazła.

4. Chemiczne środki działają trująco, zależnie od stopnia koncentracji, lecz i tu koszty poniesione na użycie ogromnych ich ilości do zlania roli opanowanej przez nematody, nie pozwala na stosowanie ich w praktyce. Wypróbowano: siarek węgla, kwas siarkowy, siarkany ammonu, wapnia, potasu, sodu, cynku, żelaza i miedzi, węglany ammonu, wapnia, potasu, tlenek wapnia, sublimat, naftalinę, gazolinę, kwas karbolowy, ksangenian sodu i potasu, dwusiarek sodu i inne. Ten ostatni, według Vanhi, zasługuje na wypróbowanie na znaczniejszych przestrzeniach. Najbardziej z tych połączeń zasługują na uwagę siarek węgla (CS_2) i wapno gryzące (CaO). W r. 1885 Aimé Girard we Francji zaczął stosować zastrzykiwanie szprycą Gastrin'a siarku węgla w tych miejscach, gdzie nematody zaczęły się ukazywać. Używa do tego na 8 dni przed siewem buraków 300 g na 1 m. Koszty stąd powstające są znaczne i nawet wtedy się nie opłacą, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że siarek węgla pobudza wydajność roli dla wszystkich roślin. Metodę Girard'a można tylko tam stosować, gdzie ukazują się nieliczne place nematodów.

Wapno gryzące szybko zabija nematody, gdyż roztwory o 0,03 % koncentracji niszczą je zupełnie; chcąc zastosować wapnowanie w takiej ilości na głębokość 20 cm należy użyć 50 cm metr. na *ha*. C. Dietrich w Hadmersleben przedstawia następujące rezultaty z uprawy buraków na polu wapnowanem, zakażonem nematodami. (Patrz przykład na stronie następnej).

Prócz tego wapno jest doskonałym środkiem do zabijania nematodów w odpadkach z fabryk cukru. Szlam, siemia, drobne korzonki często zawierające nematody, zwykle są kompostowane; jeżeli je na wiosnę wy-

1	poletko nie posypane wapnem wydało	129 ctn
2	" posypane w stosunku 5 ctn mialu na $\frac{1}{4}$ ha wydało	142 "
3	" " " " 10 " " " " " "	168 "
4	" " " " 15 " " " " " "	176 "
5	" " " " 20 " " " " " "	175 "

wozimy na pole szerzymy zarazę dalej. W tym celu należy do kompostów dodawać wapna w stosunku 1 część na 6 części odpadków, niektórzy radzą stosunek ten powiększyć nawet jak 1:4 i zawsze komposty przerabiać, a na wiosnę wywozić na łąki lub w pola, w których się buraki nie uprawiają. Szlam defekacyjny mniej niszcząco działa na nematody. Przypominamy, że węglan wapnia zupełnie nie wywiera wpływu. De caux we Francji stosuje nawożenie zakażonych pól szmatami nasycenymi olejem skalnym, których dużo się zbiera w fabrykach parowych i warsztatach kolejowych. Zawarta w nich substancja gubi nie tylko nematody, lecz usuwa z roli omarlice, liszki rolnicy zbożówki i drutowce. Skuteczności działania tych szmat zaprzeczają próby przez R. Otto wykonane. Villot z Paryża stosuje przeciw nematodom wody amoniakalne, otrzymywane przy fabrykacji gazu; rezultaty otrzymane we Francji w Aisne miały być świetne, lecz powtórzone próby w Austrii przez Strohmer'a, A. Stift'a i J. Spiegler'a wykazały drożyznę tej metody, gdyż używa się 176 hektolitrow na ha, a hektolitr w Austrii kosztuje do 50 kop.; dalej szkodliwość wód amoniakalnych na wschody i rozwój roślin, gdyż często zawierają związki trujące rodanu i wreszcie zupełną bezskuteczność na osłabienie działania nematodów i zwiększenie plonów. Być może, że dotąd nie poznano szczegółów stosowania tych wód, gdyż Villot utrzymuje wszystko w głębokiej tajemnicy i tylko poinformował świat rolniczy o ilości stosowanego środka i o konieczności użycia go na 8 dni przed siewem buraków, najlepiej w porze deszczowej, aby woda spłukała ten płyn w głębsze warstwy. Dubernard radzi siewać siewkę między burakami płynem, złożonym z 2 litrów alkoholu amyłowego i 2 kg mydła, rozpuszczonych w kilku litrach wody i smieszanych potem z 1 litr. wody siennej.

5. Głodzenie nematodów przez usunięcie z płodosmianu roślin przez nie napastowanych nie ma żadnej racji, gdyż chwasty polne przez długi czas są dla nich schroniskiem; wreszcie w braku pokarmów

posuwają się dalej. Dosyć przytoczyć, że kawałek pola przez 2 lata używany na drogę, po 5 latach uprawy roślin nie ulegających nematodom, w 6 roku, gdy zaszczono buraki, wykazał wielkie ich ilości. Gaillot, dyrektor stacji rolniczej w Aisne przeciwnik roślin usidlających, gorąco jednak broni tej metody i radzi dokładnie niszczyć chwasty.

6. Nawozy potasowe, którym przez długi czas przypisywano zdolność niszczenia nematodów, nie wywierają w ilościach zwykłych stosowanych żadnego szkodliwego wpływu na życie glist buraczanych. Wpływ ich ogranicza się do zasilenia roślin w części pożywne, lecz w tym kierunku również dodatni wpływ wywierają w polach zakażonych i zwierzęce nawozy fosforowe i saletra. Wpływ ich polega na tem, że buraki szybciej i silniej się rozwijają, więc nematody zniszczyć ich nie są w stanie, lecz w roli ilość glist nie tylko się nie zmniejsza, lecz znacznie powiększa.

7. Juliusz Kühn, badając nematody, znalazł kilka pasorzytnych grzybków, należących do *owadomorków* (Entomophthorae) — *Tarichium auxiliare*, który wnikać przez otwór odchodowy w jamę ciała, niszczy jajka i zarodki, i *strzępiaków* (Hyphomycetes) — *Harposporium Anguillulae* i *Arthrobotrys*, które niszczą w roli nematody, wnikając je w strzępy jak w sieci i staczając ciało robaka. Sztucznie wywołać tych szkodników nie udało się. W r. 1896 Vanha znalazł nowy gatunek pasorzytniczego grzybka na nematodach, który w próbach laboratoryjnych dał dobre wyniki w zakażaniu; szczegółów jednak dotąd bliższych nie posiadamy.

8. Gaillot, dyrektor stacji rolniczej w Aisne, robi próby z siewem *psianki czarnej* (*Solanum nigrum*) na zielony nawóz w polach zakażonych nematodami. Roślina ta zawiera dużo solaniny, alkaloidu niszczącego nematody; przyorując masę jej łodyg i liście, spodziewa się Gaillot wytruć nematody.

9. Najcenniejszym i najlepszym dotąd środkiem w walce z nematodami są zastosowane przez J. Kühna *rośliny usidlające* (*Fangpflanzen*) inaczej *łowcami* lub *chwyt-*

tającemi zwane. Zasada tej metody polega na tem, żeby w polu nawiedzonym przez nematody siać nasienie rośliny, która nie silnie ale obficie się zakorzenia i bywa łatwo i chciwie opanowywana przez nematody; później gdy larwy nematodów, przedostawszy się w tkankę korzeniową, staną się nieruchomymi, żeby roślinę wraz z korzeniami wydobyć na wierzch i dobrze wysuszyć. Ponieważ nematody nie znoszą suszy, usidlone w tkankach roślinnych, z łatwością giną i wtedy wraz z rośliną głęboko je przyorujemy. Siew usidlającej rośliny powtórzony kilkakrotnie w ciągu roku, może wyniszczyć nematody tak widocznie, że buraki z dobrym rezultatem mogą być następnie uprawiane. Kilkakrotnie przyorana zielona masa roślinna doskonale użyźnia ziemię tak, że nawożenie pod buraki okazuje się zbytecznem, można tylko rolę zasilić nawozem fosforowym.

Przy siewie roślin usidlających, trzeba mieć na uwadze, co następuje:

I. Jeżeli pole w płodozmianie buraczanym jest silnie i jednostajnie zakażone, tak, że buraki bardzo nędzne wydają plony, pole przeznaczone pod siew roślin usidlających, należy zostawić ugiorem na cały rok. Część pola, przeznaczoną pod obsiew, okopuje się rowem 70—90 cm szerokim a 70 cm głębokim i wypełnia się wapnem, które po deszczach trzeba do poprzedniego poziomu dosypywać. Rola pod zasiew powinna być doskonale mechanicznie doprawiona, ażeby nasiona rośliny łowczej równo weszły i rozwinęły obficie korzenie. Do zasiewu wybieramy letni rzepak, gdyż jego nasienie jest niedrogi, a szybko kiełkuje i wzrasta. Siew najlepiej wykonywać siewnikiem rzędowym gęsto tak, żeby na ha wychodziło 30—40 kg. Pierwszy zasiew wykonywamy z początkiem wiosny nie wcześniej jak między 10 a 15 kwietnia; zależy to w zupełności od tego, czy wiosna jest ciepła i pogodna, czy też zimna i dżdżysta. W porze zimnej nematody późno zaczynają się w roli ruszać i pożywienia szukać, gdyby więc zasiew rzepaku z wiosny zawczasie był dokonany, mogłoby się zdarzyć, że pora odpowiednia do niszczenia nematodów wypadłaby wtedy, kiedy rośliny łowcze byłyby już za dużą lub też nawet nematody mogłyby się nie usidlić, gdyż korzonki starej rośliny mają twarde i trudny do przebiccia naskórek. Siew rośliny usidlającej trzeba wykonywać częściowo, obliczwszy się z siłami, jaką przestrzeń zniszczyć jej będziemy w stanie. Gdy-

byśmy obsieli przestrzeń zbyt dużą, której we właściwej porze nie można byłoby zniszczyć, to zamiast ograniczyć liczbę nematodów, jeszcze byśmy bardziej je rozmnożyli.

Po dokonaniu zasiewu w 8—10 dni, zaczynamy codziennie, lub co drugi dzień oglądać, w jakim stadium rozwoju są usidlające się nematody. W tym celu wyrwa się rzepak z rozmaitych miejsc w polu i poddaje się badaniu, czy na korzonkach nie widać nematodów. Do tego określenia najlepiej użyć roztworu jodu i jodku potasu, jak wyżej wskazaliśmy i barwić nim pod mikroskopem opłukane z ziemi korzonki. Niszczenie roślin usidlających, a z nimi i nematodów, zaczyna się wtedy, kiedy larwa siedzi nieruchoma, tworząc pod naskórkiem wyraźne nabrzmałości; gdy naskórek pęka i wystaje tylna część samicy piciowo dojrzałych, pora jest już spóźniona. Larwa w porze odpowiedniej do niszczenia, ma na sobie podłużną bruzdkę, dzielącą ją na 2 części i widoczną na naskórku. Zbyt wcześnie przystępować do niszczenia jest niedobrze, gdyż wtedy zamało larw osiada na korzeniach i cel zasiewu łowczej rośliny jest chybnym. Po dokonaniu pierwszego siewu zwykle bywa bardzo łatwo soryentować się, czy pora jest odpowiednią do niszczenia: zwykle tyle nematodów osiada na korzonkach, że wszędzie je z łatwością odnaleźć można. Z czasem, kiedy po kilku zasiewach rzepaku, ilość ich się znacznie zmniejszy, często trudno jest odnaleźć rośliny opanowane i o właściwej porze do niszczenia roślin trzeba wnosić z ich rozwoju. Najlepiej roboty tej dokonywać, gdy, nie licząc liścieni, rzepak letni ma rozwinięty 4 listek, a 5 jest w pączku widoczny. W cieplej porze następuje to we 20 dni po zasiewie, w zimnej nawet w 40, przecięciowo zaś między 25 a 30 dniem. W Halle jest założona w 1889 r. specjalna stacja doświadczalna (Versuchstation zur Pflanzenschutz und Nematodenvertilgung), która bada nadesłane jej przez rolników łowcze rośliny i telegraficznie zawiadamia, czy nadeszła pora niszczyć rzepak.

Z chwilą określenia bezwładności larw bez względu na pogodę należy przystąpić do niszczenia rzepaku; najodpowiedniejszą jest pora sucha i ciepła. Robotę tę wykonywać należy w następujący sposób. Rośliny podcina się rzędowym pielnikiem lub pługiem wieloskibowym na 3 cm głęboko, a później, w przeciwnym kierunku idąc, na 5 cm. Rolę dobrze sbronować należy, a rośliny zakorzenione motyką powyrywać. Po

kilku dniach, gdy rośliny uschły, przechodzi się przez pole specjalnym gruberem pomysłu Kühna *), który nie podcina korzeni, lecz je wszystkie wydobywa na wierzch. Po zawleczeniu pola, puszcza gruber w przeciwnym kierunku, żeby wydobyć resztę korzeni. Gdy korzonki zwiedną i zaschną, a z nimi razem nematody, przyorujemy wszystko piętrowym pługiem, którego przód nastawiony jest na 10 cm głęboko, a tył na 25 cm. W braku piętrowego pługa, puszcza dwa zwyczajne: jeden bierze skibę płytko, a drugi pogłębia. Gdyby w orce suche rośliny zapychały się, należy je wgrabić w brudzie. Niszczenie o wiele jest skuteczniejsze, jeżeli wysuszone rośliny posypywać wapnem gryzaczem. Jeżeli rzepak zbyt wyrośnie, przed niszczeniem trzeba go parę dni wcześniej skosić, a po uschnięciu przystąpić do niszczenia. W porze mokrej należy rzepak piętrowym pługiem przyorać. Po przyoraniu rzepaku natychmiast dokonywamy drugiego siewu, który w ten sam sposób niszczy w odpowiedniej porze. Po nim następuje trzeci i t. d., czasem nawet piąty i szósty.

II. Jeżeli nematody są na całym polu, lecz w takiej liczbie, że buraki jeszcze wydają średnie plony, Kühn radzi używać innych sposobów, mniej kosztownych.

1. W kwietniu zasiewamy rzepak tak, żeby go przyorać w maju. Po tem sadzimy kartofle w znaki dość rzadko, co 45—50 cm i razem z nimi po ziarnku jęczmienia, żeby, wcześniej wschodząc, wskazywał, gdzie są zasadzone kartofle. W 8—10 dni po zasadzeniu kartofli rzędowo w odstępach między rzędami, siejemy rzepak. Gdy nematody usidlą się na nim, za pomocą odpowiednio nastawionego ekstirpatora lub jednokonnego radełka wydobywamy na wierzch rzepak, a pozostały w roli—motyką. Przewiedłe rośliny należy zebrać i z wapnem przekompostować. Dwa te zasiewy roślin usidlających nie usuną w zupełności nematodów, lecz wpływ ich znacznie osłabia. Do sadzenia kartofle najlepiej wybierać późne, doskonałymi okazały się odmiany *Simson* i *Athene*, które dobre wydają plony; wczesne odmiany dają bardzo liche plony, chociaż w ogóle z sadzonych w tej kombinacji kartofli nie może-

my się nigdy spodziewać takich samych plonów, jak z czystego sadzenia.

2. Zamiast kartofli można sadzić cykoryę, a między jej rzędami rzepak, lecz tu się więcej traci, gdyż wskutek opóźnionego siewu, cykorya późno dojrzeje.

3. Rzekpak sieje się w kwietniu, a niszczy w maju: zaraz potem sieje się konopie, które dojrzeją w końcu sierpnia lub wrześniu; po ich sprzęcie następuje jeszcze jeden siew rzepaku, który czasem przy sprzyjających okolicznościach daje się powtórzyć. Słabą stroną tej metody jest trudność sprzedaży konopi. Kiedy w 1890 r. Hollrung dowiódł, że w niektórych wypadkach konopie podlegają nematodom i mogą zwiększyć ich liczbę, Kühn zamiast nich proponował siew lnu. Lecz tu znów trzeba mieć na uwadze, że późno siany len daje włókno w lichym gatunku i że często trudno go zbierać.

4. Po wczesnym sprzęcie ozimin, w porze wilgotnej siejemy rzepak w lipcu, który podlega niszczeniu w sierpniu; a po nim może nastąpić jeszcze drugi zasiew. Jeżeli pora jest sucha, rola pod zasiew nie da się dobrze uprawić, rzepak wschodzi nierówno i cały zasiew jest stracony, gdyż go przyorać należy zanim nematody się usidlą, bo na jednych roślinach byłyby dojrzałe samice i szerzyłyby zakażenie zamiast niszczyć, na innych byłyby właściwe do niszczenia, trzecie wreszcie najmłodsze byłyby wolne od nematodów.

5. Bardzo często siał można 2 lub 3 siewy roślin usidlających po roślinach pastewnych.

III. Gdy w polu widoczne są nieliczne place zajęte przez nematody, to również najlepiej dokonać siewu łowczej rośliny na całym polu, gdyż w tym wypadku można spodziewać się wszędzie nematodów w nieznacznych ilościach; zniszczony rzepak usidli je i usunie z pola. Można też place te po wyrwaniu chorych buraków skopać na 1½ m. głęboko i ziemię przemieszać z wapnem w stosunku jak 6 : 1. Dobrym choć droгим jest system Aimé Girarda wstrzykiwania po wyrwaniu w lecie buraków siarku węgla w stosunku 300 gr. na 1 m. kw. W następnym jednak roku najlepiej unikać sadzenia buraków.

Koszty niszczenia nematodów zapomocą roślin usidlających są znaczne. J. Spiegler w Lundenburgu oblicza koszt pełnego niszczenia w ugorze na 116 florenów na ha.; kombinowanego z kartoflami na 24 floreny, lecz nakład ten wypada rozłożyć na kil-

*) Patrz Tom VI *Encyklop. Roln.*, str. 120, fig. 80.

ka lat, gdyż ziemia oczyszczona z nematodów znów przez długi czas rodzić może buraki.

Rezultaty z niszczenia nematodów roślinami łowczymi otrzymano doskonałe. Często niepowodzenie przypisać należy nieumiejętności lub niedbałości wykonania, lub też temu, że przypisywana nematodom buraczanym choroba, nie przez nie, lecz przez inne nematody z rodzajów *Tylenchus* lub *Dorylaimus* była wywołana. Dżdżysta i wilgotna pora osłabia też rezultat oczekiwany z siewu tych roślin. Przytaczamy tu kilka liczbowych danych z otrzymanych zwiększonych plonów buraków po zastosowaniu metody Kühn'a. Dr. Hellriegel z Bernburgu w 1885 r. na poletku jednym otrzymał zbiór z $\frac{1}{4}$ ha nieprzenoszący 30 ctn metr. Po zastosowaniu czterokrotnem roślin łowczych w 1886 r., w następnym otrzymał 185 ctn z $\frac{1}{4}$ tejże przestrzeni. J. Vegener po zasiewie dwukrotnym łowczych roślin miał z ha w trzech kawałkach po 212, 296 i 406 q z ha. Inny rolnik z Austrii wspomina, że mając wydatek 150 q z ha, po trzykrotnem siewie rzepaku otrzymał 430 q. Najobszerniejsze są zestawienia Spieglera z zastosowania metody Kühn'a w Lundenburgu ze sprzętu buraków w 1894 r. po zastosowaniu roślin usidlających. (Patrz tablicę na stronie następnej).

W pierwszej seryi prób nadwyżka w przecięciu na ha wynosiła 68 cent. metr., w drugim, wyłączając pierwsze poletko, otrzymamy 148 ctn. metr. W każdym razie tak pomyślne rezultaty można tylko otrzymać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych, po dobrem obeznaniu się z postępowaniem przy siewie rzepaku, rozpoznawaniu nematod i niszczeniu roślin. Sumiennosc i dokładność jest nieodzownym warunkiem powodzenia, a znaczne koszty spadające ciężarem na rok jeden przedstawiają się o wiele niższymi jeżeli zważymy, że siew roślin usidlających roli niezdatnej do uprawy buraków przywraca na dłuższe lata urodzajność.

Wreszcie dla rolników, którzy dotąd są wolni od tej klęski lub mają zajęte nią niektóre pola, zestawiamy przepisy, których pilnować się należy, aby nie dopuścić do zbytniego rozmnożenia się nematodów.

1. Należy unormować tak płodozmian, żeby buraki zbyt często po sobie nie następowały; odstęp nawet 4 letni nie jest dla nematod groźnym; w każdym razie na-

leży czasowo przerwać uprawę buraków, rzepaku i owsa a uprawiać inne rośliny.

2. Starać się, aby nie zawlec nematodów z nasieniem buraczanem. Nematody z korzeni nigdy nie przechodzą na ziarno w nasiennikach, lecz przy zbiorze nasienia często zmiatają wykruszone na polu i wtedy wraz z nasieniem zmiata się grupki ziemi zawierające nematody. Z tego względu plantatorzy nasienia winni pilnie baczyć, aby nie dokonywali jego uprawy na polach przez nematody zajętych. Vanha uważa, że w obec szybkiego wymierania nematodów przy suszeniu ziemi, przestroga ta jest zbyt czułą.

3. Nie należy w pola buraczane wywozić kompostów powstałych z odpadków fabrycznych. Nawet nawóz od inwentarza żywionego korzonkami i zerzniętymi główkami buraków może szerzyć zakażenie. O ile bowiem nematody giną w żołądku inwentarza, o tyle wypadając z korzeniami ze żłobów najzupełniej zachowują w nawozie siłę życiową. Kto nie może wywozić takiego nawozu na pola niezajęte pod buraki winien odpadki gotować.

4. Przy uprawie pól zakażonych i obróbce zasadzonych na nich buraków w porze wilgotnej przenoszą się nematody na narzędziach do uprawy służących, na nogach ludzkich i kopytach inwentarza. Należy zatem wszystko to przy przechodzeniu starannie czyścić.

5. Przy odstawach buraków, gdy do kopców zjeżdżają się fury przywożące zdrowe i zarażone buraki, nematody z błotem mogą przylegać do kół i mogą być przewiezione na wolne od tej klęski pola. Spiegler radzi zmywać koła mocnym mlekiem wapiennym.

6. Przegony i rowy z pól zakażonych przeprowadzać tak, aby woda odprowadzana niemi z roztopów wiosennych i deszczów spływała na pola niższe nieopanowane przez nematody.

7. Obserwować, czy buraki sadzone na nowinach nie podlegają nematodom, gdyż bywały wypadki, że łany buraków sadzone w dwa lata po wykarczowaniu odwiecznych bukowych i dębowych lasów odrazu w pierwszym roku ujawniały ich obecność.

8. Do niszczenia nematodów przystępować odrazu gdy się ukaza i tępić je radykalnie a nie czekać aż się nadmiernie rozszerzą.

Prócz szkód szkodzących przez glistę buraczaną w burakach, często możemy obserwować ją na owsie, nawet w tych okoli-

Siew rzepaku po sprzęcie ozimin Zbiór w centnarach metrycznych						Siew rzepaku w ugorze					
Nr. poletka	Przestrzeń w ha	Ilość sie- wów łow- czych	Przed niszczeniem	Po roślinach łowczych w r. 1894	Nadwyżka plonu	Nr. poletka	Przestrzeń w ha	Ilość sie- wu roślin łowczych	Zbiór w centnarach metrycznych		Nadwyżka plonu
									Przed niszczeniem	w r. 1894	
I	20	2	178 w r. 1891	226	48	I	1	5	— w r. 1891	304	304
II	10	2	210 „ „ „	262	52	II	4	5	225 „ „ „	367	142
III	19	2	185 „ „ „	286	101	III	9	5	210 „ „ „	478	268
IV	10	2	180 „ „ „	198	18	IV	10	5	178 „ „ 1890	305	127
V	10	2	198 „ „ „	284	86	V	10	5	215 „ „ „	278	58
VI	2	2	178 ?	281	108	VI	—	—	— —	—	—
Razem	71	—	1129	1537	408	—	34	—	828	1727	899

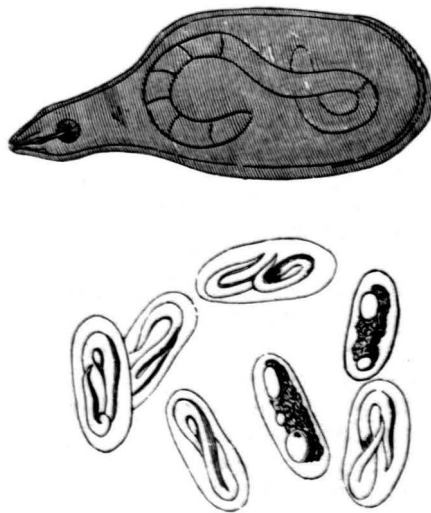
cach, gdzie nie uprawiają buraków cukrowych. Pierwszy opisał ją w 1889 r. Prillieux. Na korzeniach owsa spotykamy tak samo zgrubiałe samice tworzące nabrzmiałości; roślina się nędznie odżywia, wiecha i kłosa są słabo rozwinięte i zbiory wydają bardzo mały omdot lub trzeba je na paszę sprzątać. Na roślinach krzyżowych, jak kapuscie, rzepaku i t. d. glista buraczana nie sprawia widocznych szkód. Prócz tego wspomnieć musimy, że w r. 1895 na Śląsku pod Wrocławiem glista buraczana zniszczyła 15 ha pszenicy.

W r. 1895 w chmielnikach, w Dolnej Alzacyi, Barth obserwował następującą chorobę. Chmiel traci własność czepiania i pięcia się w górę, widocznym jest ogólne zniszczenie łętów, liście są małe i stają się podobne do liści pokrzywy. Stąd Barth chorobę tę nazywa *Nesselkrankheit*. Przy badaniu korzeni na młodych delikatnych włóknach korzeniowych są węzełkowate nabrzmiałości, w których żyje samica nitkowca, identyczna z samicą *Heterodera Schachtii*.

W r. 1892 Liebscher na polu doświadczalnym w Götyndze znalazł na poltku stale obsiewanym grochem i uległ grochowemu zmęczeniu roli, na korzeniach roślin nematody, które uważa za osobny gatunek *Heterodera Göttingiana* Liebsch. Wyróżniają się tem, że nie posiadają podkrystalicznej warstwy skórnej i że martwe samice są ciemniejsze. Jajka dochodzą do 0.10—0.11 mm szerokości a 0.22—0.27 mm długości, młode zaś do 0.4—0.5 mm. Według Voigt'a nie jest to żaden samodzielny gatunek, lecz odpowiednio zmieniona i przystosowana do warunków życiowych *Heterodera Schachtii*.

2. *Heterodera radicola* Greef. *Glista korzeniowa*. Opisał ją Greef w 1864 r. Samiec dochodzi 1—1.5 mm długości, rozwija się z wydłużonej larwy; samica dojrzała ma kształt gruszkowaty lub butelkowaty. (Fig. 6). Żyje w naroślach wywoływanych na korzeniach rozmaitych roślin dzikich, uprawnych, ogrodowych i cieplarnianych. Budowę jej zbadał Karol Müller, a choroby i zmiany wywoływane w roślinach, Frank. Z dotychczasowych spostrzeżeń widać, że chociaż jest bardzo rozpowszechniona, wielkiego jednak w patologii roślinnej znaczenia nie posiada. Dotąd znaleziono ją na 50 gatunkach roślin, między innymi na perzu, wydmuchrzy, wyklinie rocznej, cykoryi, sałacie, szczeci, ogórkach, burakach, marchwi, kminku,

Fig. 6.



Glista korzeniowa (*Heterodera radicola* Greef). Rysunek leżący wyżej przedstawia wykształconą larwę wewnątrz samicy; leżący niżej — stopniowy rozwój larwy w jajku.

koniczynie czerwonej, inkarnatce, lucernie, esparcie, seradelli, grusze i t. d.

Larwy młode żyją swobodnie, szukając korzeni odpowiednich roślin, w które, przy pomocy koca, dostają się do młodych korzonków o kilka milimetrów od wierzchołka; w korzeniach różniczkują się płeć, samica nabrzmiwa i wywołuje zwiększone mnożenie się komórek, wskutek czego tworzy się narośl. Narośl ma kilka milimetrów średnicy, dochodzi często do wielkości ziarnka grochu, a nawet orzecha laskowego; prztem narośl stanowi zgrubienie korzonka a nigdy nie przedstawia się jako boczny przydatek. Dzięki temu łatwo narośle glisty korzeniowej odróżnić od brodawek korzeniowych roślin motylkowych. U roślin dwuliściennych narośle są podłużno-okrągłe i sformowanie się ich wywołuje w korzeniu skłonność do puszczenia licznych bocznych rozgałęzień. (Fig. 7). Jeżeli na korzeniu spotykamy kilka narośli, to dowodzi, że po wejściu pierwszej glisty korzeń dalej rósł i wchodziły w niego stopniowo nowe larwy, stąd narośle więcej od wierzchołka korzenia oddalone zawierają starsze robaki. Samce mieszczą się w mniejszych naroślach, niż samice; rozwój jednych i drugich larw zupełnie jest podobny do rozwoju *Heterodera*

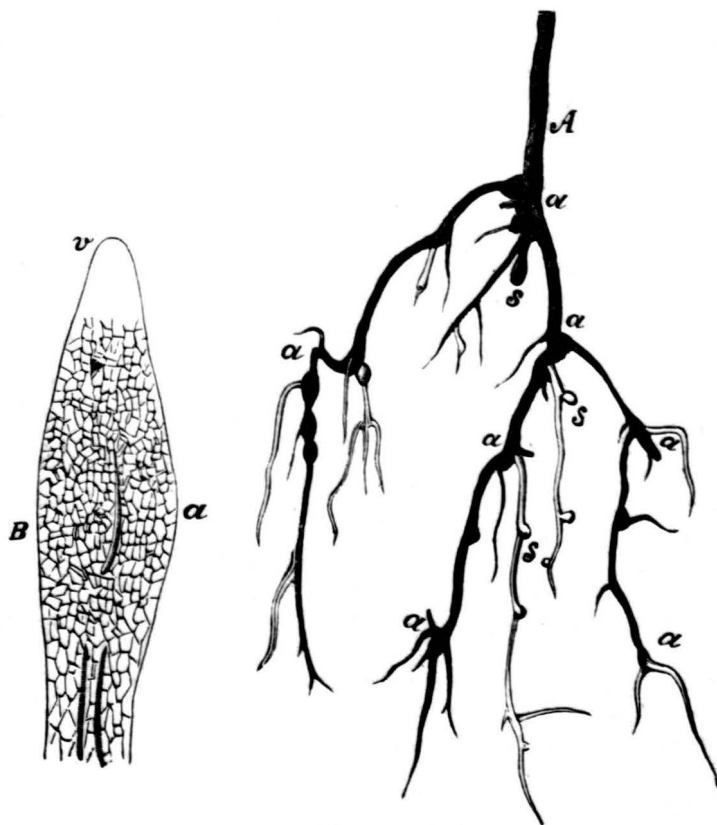
Schachtlii. Zapłodniona samica wydaje na świat w narośli z jajek larwy, które wszystkie należą do jednego pokolenia. Gdy narośl obumiera, nabiera brunatnej barwy i zaczyna gnić, a larwy wydają się do ziemi; czasem się zdarza, że posuwają się w górę korzenia i powiększają objętość narośli. U roślin jednoletnich larwy opuszczają narośle w jesieni przed zimą; u dwuletnich i trwałych dopiero wchodzą w ziemię na wiosnę i odrazu poszukują nowych korzeni; trwa to do lata. W ziemi mogą się żywić gnijącymi substancjami, ale w tych warunkach nie dojrzewają płciowo.

U roślin jednoletnich szkody nie zrzadzają żadnej, gdyż nadmierny ich rozwój przypada z końcem lata, razem z naturalną śmiercią rośliny.

U roślin trwałych, które mają kłącza (*rhi-zoma*), narośle gnijące, nie robią szkody; u tych zaś, które są opatrzone korzeniem stałym, którego wierzchołek corocznie się odnawia za pomocą przyrastających korzonków, gnicie narośli stanowczo jest szkodliwym, gdyż z ich śmiercią giną wszystkie korzonki, znajdujące się poniżej narośli. Im więcej znajdujemy na roślinie narośli, tem silniej roślina cierpi, gdyż korzeń się bardzo osłabia. Widzieć i obserwować to można na koniczynie, lucernie, esparcie. Największe szkody zrzadza na młodych drzewkach kawy w Brazylii.

Ziemia raz zakażona glistą korzeniową, zwykle przez długi czas wydaje rośliny z naroślami. Jako środek zaradczy głęboka uprawa nic tu nie pomoże, gdyż ze wzrostem korzeni larwy coraz głębiej się osadzają. Rośliny łożne tam, gdzie chcemy się uwolnić od tego szkodnika, nie mogą mieć zastosowania. W ogo-

Fig. 7.



Glista korzeniowa (*Heterodera radiculicola* Greeff). *A* — korzenie koniczyny w 2 roku wzrostu z galasówkami (*a*), zawierającymi larwy glisty korzeniowej: czarne części korzeni są starsze, białe rozgałęzienia są młode rozwijające się z wiosną. *B* — wierzchołek korzenia koniczyny zawierający larwę glisty (*a*), z uwydatnionem zgrubieniem.

dach, jako rośliny usidlającej, można użyć sałaty, którą siał należy w maju lub czerwcu, zanim larwy osiedlą się w korzonkach innych roślin. Chcąc uniknąć tej glisty u roślin cieplarnianych, ziemię przeznaczoną do doniczek należy ogrzać do 60°C., a wtedy larwy stracą życie.

Opisana przez Schöyena nematoda *Tylenchus Hordei*, wywołująca chorobę jęczmienia, według Erikson'a jest glistą korzeniową.

IV Rodzaj. *Dorylaimus* (Duj).

Dotąd panowało przekonanie, że buraki napastuje tylko glista buraczana, teraz jednak od lat kilku nie ma wątpliwości, że

wśród nematodów jest cały szereg robaków niszczących buraki, a do tych należą także niektóre gatunki, należące do rodzaju *Dorylaimus* (Duj.). Pierwszy raz obserwował je Vanha w 1889 r. w Czechach i uważał że są bardzo rzadkie, lecz ściślej-sze spostrzeżenia udowodniły, że są bardzo rozpowszechnione i żyją na burakach, kartoflach, owsie, pszenicy, trawach łąkowych, sadzonkach leśnych i różnych chwastach i roślinach polnych.

Robaki tworzące rodzaj *Dorylaimus* są większe od opisanych dotąd przez nas nematodów; opatrzone są silnym kolcem i nie pędzą w stanie przemian i dojrzałym unieruchomionego żywota. Samica nigdy nie przybiera zgrubiałych kształtów i pędzi życie swobodne. Przez to niestęchanie trudno skonstatować ich obecność, gdyż przy wyjmowaniu z ziemi rośliny, opuszczają korzonki i pozostają w roli. Pokarmy roślinne pobierają ssąc kolcem przyczepione na zewnątrz rośliny. Z pośród 52 gatunków *Dorylaimus*ów, przeważna część żyje w wodzie i te są nieszkodliwe. Najdotkliwszym jest gatunek *Dorylaimus condamni* Vanha kształtu włoskowatego, dochodzący 3—10 mm długości, a 0,1 mm szerokości. Ciało ma walcowate, gładkie, delikatnie w kierunku podłużnym prążkowane, na końcu zaokrąglone, pokryte mocną skórą, zabezpieczającą go od szkodliwych wpływów. Część przednią ma zaostroszoną w 6 ssących brodawek. Kolec, wewnątrz pusty, silny, ścięty na kształt pióra, może wysuwać do połowy; za pomocą jego przebija tkanki roślinne. Przełyk prowadzi do przewodu pokarmowego. Organy płciowe ma symetrycznie po bokach ciała rozłożone. Samice, o wiele liczniejsze od samców, składają jajka pojedynczo i nielicznie w ziemi, które w stanie dojrzałym 0,25 mm długości dochodzą. Wylęgające się z nich po 4—5 dniach larwy, opatrzone są dwoma kolcami, dwa razy linieją, przechodząc ze stanu zarodkowego w larwę i z tej w dojrzałego robaka. Przy drugim lenieniu większy kolec larwy ginie, a rozwija się mniejszy, który pozostaje na stałe.

Inny, rzadszy gatunek, *Dorylaimus incertus* Vanha dochodzi 9—15 mm długości, usta ma bez ssących brodawek, jamę ustną niewielką, opatrzoną kolcem. *Dorylaimus makrodorus* Vanha cechuje się nadzwyczaj długim kolcem w kształcie igły do szycia, otoczonym w połowie swej długości obręczką chytynową. *Dorylaimus tritici* Bast, żyje w lżejszej ziemi w po-

chwach liściowych pszenicy. *Dorylaimus pratensis* De Man niszczy trawy łąkowe.

Wszystkie *Dorylaimus*'y żywią się sokiem roślinnym pobieranym z drobnych korzonków i młodych tkanek roślinnych. Kolcem dziurawią naskórek, zanurzają go w tkankę i sok wysysają. Siedząc zanurzone w roślinie z łatwością się odczepiają i dlatego dotąd uchodziły z przed oka badaczy i za rzadkie były uważane. Przeważnie żyć lubią w ziemi lżejszej, gdyż tamniej im tamuje swobodę ruchów. Cechy wywoływanych przez nie chorób roślinnych nie różnią się powierzchownie od objawów towarzyszących uszkodzeniom glisty buraczanej i innych nematodów.

Opanowane buraki są krótkie z licznymi korzonkami bocznymi, wśród których wiele brunatnych jest obumarłych. Na kartoflach wywołują chorobę podobną do zrzadzanej przez *Tylenchus*; liście się zwijają, od spodu są żółte i zwędłe, łodyga przestaje rosnąć. Najbardziej cierpią odmiany z delikatnym naskórkiem jak *Champion* i inne.

Po skonstatowaniu obecności *Dorylaimus*ów w Czechach, gdzie się okazały pospolitszymi od glisty buraczanej, znaleziono je w Saksonii, Prusach, Francji, Austrii (Morawii, Kroacji, Dolnej Austrii, Węgrzech).

Z powodu słabej znajomości ich obyczajów i trybu życia, środki zwalczania mało dotąd są wyrobione, a zastosować odpowiednie jest bardzo trudno, gdyż robaki te całe życie spędzają na wolności, a budowa ich ciała zabezpiecza je od szkodliwych wpływów. Suszę i wilgoć znoszą bardzo długo. Działanie wapna i szlamów saturacyjnych działa na ich życie szkodliwie.

W 1895 r. na polu doświadczalnym w Wyższej Szkole Rolniczej w Berlinie znalazł Frank na kartoflach charakterystyczne plamy suchej zgnilizny, które na powietrzu twardniały i pokrywały się białą lub żółtą pleśnią. W chorych tkankach nitki grzybni nie można było odnaleźć, natomiast obserwowano liczne 0,7 mm długie nematody zaostroszone z przodu, pozbawione kolca i ssącego aparatu. Komórki bezpośrednio otaczające nematody brunatnieją, a w sąsiadujących z nimi widocznym jest brak krochmalu, a natomiast silnie rozwinięta protoplazma z dużymi jądrami. W siemieniu chore kartofle się psują. Takie same objawy chorobliwe na kartoflach obserwowano w Poznaniu. Wywołująca tę chorobę nematoda nie została bliżej zoolo-

gicznie zbadana. Na tem kończy się poczet szkodników roślinnych do nematodów należących; spodziewać się należy, że teraz gdy udoskonalone zostały metody obserwacji, liczba ich jeszcze wzrośnie i wiele kwestyj wiążących się z ich morfologią i wywoływaniem przez nie fyto—patologicznymi zmianami zbadaniami zostanie. Na tem właściwie powinni byłibyśmy zakończyć przegląd nematodów, ponieważ jednak nie uwzględniono w Encyklopedyi niedawno zbadanej grupy robaków *Enchytraeidae* rządzących szkody w roślinach, więc im tu kilka słów poświęcamy.

Enchytraeidae.

Rodzina robaków noszących to miano zalicza się do rzędu *Skąposzczetów* (Oligochaetae) z klasy Annelidae, *Pierścienice*, do których pospolite *dżdżowniki* (Lumbricidae) należą. Szkodliwość ich dla roślin bliżej skonstatowaną została w ostatnich siedmiu latach. Znalezione je na burakach, kartoflach, wszystkich roślinach zbożowych, trawach i rozmaitych chwastach.

Robaki te nitkowate dochodzą od 5 do 15—20 mm, ciało mają walcowate, na liczne członki podzielone; wzdłuż ciała na grzbiecie i brzuchu mają tępo zakończone wiązki szczecin po 2—10 sztuk złączone. Otwór ustny leży między pierwszym a drugim członkiem ciała; w drugim leży krtąń z silnymi mięśniami; przy przełyku widoczne są dwa nożowate sztylety, służące do przecinania tkanek roślinnych. Za krtanią następuje przełyk i reszta przewodu pokarmowego. Układ nerwowy i krwionośny mają rozwinięty; odcięte części ciała mają zdolność odrastania. Pod względem płciowym robaki te są dwupłciowe; w 12-ym członku leżą jajniki żeńskie, a w 11 i 12-m organy męskie. Zapładniają się dwa osobniki: do pomocy służy im rozwijające się podczas płciowej działalności na 12 i 13 członku *siodelko* (clitellum). Jajka wychodzą z jajników; zapłodnione znajdują się w jamie brzusznej, dalszy rozwój zarodków odbywa się w ziemi. Rozwój cały trwa 6 tygodni.

Najruchliwsze życie pędzą na wiosnę i w początkach lata; wtedy i w wilgotnej porze spotkać je można blisko powierzchni ziemi; w lecie i w suchej porze zanurzają się w korzonki roślinne. Światła nie znoszą. Na zimę zanurzone głęboko w ziemię splatają się w kłębki i spoczywają pod grudkami ziemi. W nocy wysuwają przed-

nią część ciała na powierzchnię ziemi i szukają pokarmów; często wtedy można napotkać zrobione przez nie drobne otwory i wysuszone w pobliżu kupki ziemi, które przedstawiają ich wydzieliny. Roślinami pokarmami żywią się w ten sposób, że sztyletami przecinają nabłonek i wysysają sok; krtąń ich posiada zdolność chwytania i wrywania kawałków młodych tkanek, które spożywają. Żywić się mogą pokarmami roślinnymi i zwierzęcymi. Rozpowszechnienie mają bardzo szerokie: znaleziono je w Czechach i Morawii, na Śląsku austriackim, dolnych Węgrzech, w Kroacji, Niemczech, Francji, Włoszech, na Podolu i Północnej Ameryce.

Niektóre Enchytraidy, jak *Enchytraeus galba*, *En. leptodera*, *En. humiculator* mogą żyć także częstkami organicznymi, zawartymi w ziemi; z innych znane są *En. Buchholtzii* i *En. Leydigii*.

Na burakach są jedną z przyczyn *zgorzeli korzeni buraczanych*; uszkadzają korzonki wschodzących roślin i wżerają się nawet w łodygę. Uszkodzone miejsca czernieją; wytwarza się znaczna ilość włóknistych korzeni, liście tracą świeżość barwy i niszczeją, przy sprzyjających warunkach, mogą z czasem zadane rany zarosnąć. W kartoflach niszcą zasadzone kłęby i wyrastające z nich kiełki.

Jako środki zaradcze stosować należy dobrą i głęboką uprawę, obfite nawożenie, gęsty siew i wogóle wszystko, co zapewnia roślinom szybki rozwój. Wapnowanie i nawożenie wapnem saturacyjnem wpływa na ich żywotność osłabiająco.

Wogóle o nematodach traktują dzieła:

Dr. P. Sorauer. Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2 Auflage Berlin 1886. B. I. str. 840—860.

Dr. J. Ritzema Bos. Tierische Schädlinge und Nützlinge. Berlin 1891, str. 730 782.

Dr. A. B. Frank. Die Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1896. B. III, str. 12—35.

Mątwikiem zajmuje się praca:

J. Ritzema Bos. Archiv. Mus. Teyler. Haarlem 1890 Nr. 3.

Glistą buraczaną:

Dr. Julius Kühn. Die Ergebnisse der ausgeführten Versuche zur Ermittlung der Ursache der Rübenmuedigkeit und zur Erforschung der Natur

- der Nematoden. Bericht a. d. physiol. Laborat. und Versuchs - Anstalt d. landwirt. Instit. der Uniw. zu Halle 1881. H. III.
- Dr. Julius Kühn. Die Wirksamkeit der Nematoden - Fangpflanzen Ibid. 1882, Heft IV.
- Dr. Julius Kühn. Bericht über weitere Versuche mit Nematoden Fangpflanzen. Anleitung zur Bekämpfung der Rüben nematoden Ibid. 1886. Heft V.
- Dr. Julius Kühn. Neuere Versuche zur Bekämpfung der Rüben nematoden. Biologisch. Centralblatt 1891.
- Dr. M. Hollrung. Jahresberichte der Versuchsstation für Pflanzenschutz und Nematodenvertilgung zu Halle a. S. Halle 1889—1896.
- Walther Müller. Thierische Zuckerrübens schädlinge, Berlin 1893, str. 61—87.
- J. Spiegler. Praktische Anleitung zur Bekämpfung der Rüben - Nematode. Wien 1892 (2 Auflage).
- M. J. Chatin. L'anguillule de la betterave. Paris 1891.
- G. Dureau. Le Nématode de la betterave à sucre, Paris 1887.
- A. Strubell. Die Rüben-Nematode.
- Johann Vanha und J. Stoklasa. Die Rüben-Nematoden (Heterodera, Dorylaimus und Tylenchus) mit Anhang über Enchytraeiden. Berlin 1896.
- Dr. W. J. Karpiński. Nematody jako przyczyna małych plonów buraków cukrowych i sposoby ich tępienia. Warszawa 1897.

Glistą korzeniową (Heterodera radicola Greef) zajmuje się praca:

- Dr. A. B. Frank. Ueber das Wurzelälchen. Landwirtschaftl. Jahrbücher. Berlin 1885. B. XIV.

Stanisław Chelchowski.

Niebodrzew, *Ailanthus glandulosa* Desf. Synonimy: *A. procera*, Salsb. *Chiwian gruczołkowy*, po niemiecku *Drüsiges Götterbaum*, po francusku *Ailanthé glanduleux*, po ang. *The glandulous-leaved Ailanto*.

Niebodrzew należy do rodziny bieguncz nikowatych (Simarubeae) i pochodzi pierwotnie z Północnych Chin i wysp Moluckich, gdzie go krajowcy zowią Ailanto. Obecnie hodują go w umiarkowanej Europie i u nas coraz więcej się rozpowszechnia.

Jest to drzewo pierwszej wielkości, bardzo szybko rosnące, z szeroką koroną; korę ma szarą, drobno porysowaną, drzewo bardzo porowate i lekkie. Pączki małe, kuliste. Rozwija się bardzo późno. Liście pojedyncze, do 0,9 m długie, są nieparzysto-pierzaste, o listkach miękkich, lancetowatych, ku nasadzie grubo ząbkowane, opatrzone gruczołkami (Fig. 1. b), pod spodem bledsze. Kwitnie w czerwcu. Kwiaty ma niepozorne (c), zielonawo żółte, wiecho-

Fig. 1.



Niebodrzew. a — gałązka z małym liściem ($\frac{1}{4}$ nat. wielk.); b — ząb liścia z gruczołem (powiększ.); c — pojedynczy kwiatek n. w.; d — owoc ($\frac{1}{2}$ n. w.); e — blizna po odpadnięciu liścia.

wate i dość nieprzyjemnego zapachu. Owoc skrzydlakiem (d) nieco podobny do jesionowego, lecz drobniejszy, ma ziarno płaskokuliste, u nas rzadko dojrzewający.

Liśćmi jego żywią się jedwabniki chiwajskie, z których jednak otrzymuje się jedwab pośledniejszy.

Niebodrzew jest bardzo cennym drzewem ozdobnym; na odpowiednim gruncie wyrasta w 5—6 latach na 5—6 m wysoko. Udaje się na każdym gruncie; najczęściej sprzyja mu lekki i ciepły, a na ciężkim

i mokrym ginie. Młode i starsze drzewka, wzrosłe na nieodpowiednim gruncie, cierpią od mrozu. Zwykle wymarzają szczytowe pędy, lecz następnej wiosny wypuszczają nowe silne pędy.

Rozmnaża się z nasienia i przez odrośle, które bardzo licznie z pnia i korzeni wypuszcza.

A. Nowicki.

Nieczystości miejskie. Bardzo znaczna część pierwiastków nawozowych, które czerpią z ziemi wyprodukowane w rolnictwie ziemiopłody, dostaje się w formie różnego rodzaju produktów spożywczych do miast dla zaspokojenia potrzeb ludności miejskiej. Spełniwszy tam usługę do jakiej były przeznaczone, przechodzą

zmienione na nieczystości miejskie, jako odchody ludzkie i wszelkiego rodzaju odpadki domowe i fabryczne w pewnej części na przyległe do tych miast pola i ogrody, w przeważnej zaś ilości zostają wpuszczane do wód bieżących zatruwając takowe i giną bezpowrotnie dla rolnictwa, przyczyniając tem samem znaczny uszczerbek w zapasie ogólnym materij pożywnych. Największą ilość nieczystości stanowią w większych miastach odchody ludzkie, a usuwanie ich po za obręb zamieszkały, przedstawia w wielu razach poważne trudności i koszty.

Odchody ludzkie składają się z kału i uryny i zawierają według badań E. Heidena w przeciętnych cyfrach następujące materje:

z a w i e r a	K a ł %	Uryna %	Razem %
wody	77.20	94.75	93.00
substancyi suchej . . .	22.80	5.25	7.00
„ organicznej .	19.40	4.20	5.70
w niej azotu	1.60	1.00	1.10
części mineralnych . .	3.40	1.05	1.30
kwasu fosforowego. . .	1.23	0.15	0.26
potasu.	0.55	0.18	0.22

Ilość zaś odchodów przypadającą dziennie i rocznie na każdego mieszkańca podaje następna tablica w przeciętnych cyfrach. (Patrz tablicę na nast. str.).

Najpierwszym i najważniejszym warunkiem, jaki przy usuwaniu odchodów ludz-

kich z miast dopełnionym być winien, jest zabezpieczenie zdrowia mieszkańców od szkodliwego wpływu fermentujących odchodów, a następnie dopiero, należy zwrócić uwagę na ekonomiczne zużytkowanie tych odchodów w celach produkcji rolnej.

z a w i e r a	K a ł		U r y n a		R a z e m	
	dziennie <i>g</i>	rocznie <i>kg</i>	dziennie <i>g</i>	rocznie <i>kg</i>	dziennie <i>g</i>	rocznie <i>kg</i>
w stanie naturalnym . . .	133.00	48.50	1200.00	438.00	1333.00	486.50
„ suchym . . .	30.30	11.00	63.00	23.00	93.30	34.00
substancyi organicznej . .	25.80	9.40	50.00	18.20	75.80	27.60
w niej azotu	2.10	0.80	12.10	4.40	14.20	5.20
„ popiołu	4.50	1.60	13.00	4.80	17.50	6.40
kwasu fosforowego . . .	1.64	0.60	1.80	0.66	3.44	1.26
potasu	0.73	0.27	2.22	0.81	2.95	1.08

Chcąc równocześnie zadośćuczynić tym dwóm warunkom, napotykamy w praktyce na poważne trudności i w nielicznych tylko wypadkach dopiero w nowszych czasach wymagania te częściowo spełnione zostały. Odchody ludzkie jak widzimy z powyższych tablic, zawierają bardzo wielkie ilości materij nawozowych, zwrócenie zaś takowych rolnictwu, wpłynąć by musiało znakomicie na powiększenie produkcji rolnej w okolicach mniej lub więcej oddalonych od miast. Vogel podaje przeciętną wartość nawozową odchodów każdego mieszkańca miasta, obliczoną według cen handlowych nawozów mineralnych na 5,15 marek (około rs. 2 kop. 40) podczas gdy Heiden, Müller i Langsdorff wartość takowych oceniają na 11,50 marek (około rs. 5 do rs. 5 k. 40).

Przyjmując jednakże, wartość tych odchodów według D-ra Pfeiffera nawet tylko 4 marki (rs. 1 k. 88), to otrzymamy np. dla Warszawy w okrągłej cyfrze około 1,600,000 marek równającą się 750,000 rubli; w sumie tej mieści się wartość

8,000,000 *kg.* samego azotu z którego zaledwie małą częśćkę okolice Warszawy dla produkcji ogrodowej i rolnej zabierają.

Najpospolitszym sposobem usuwania odchodów ludzkich, do ostatnich czasów w wielu bardzo miastach stosowanym, jest gromadzenie takowych w dołach przeważnie nieuszczelnych, i wywożenie z nich beczkami w pewnych odstępach czasu na okoliczne pola. System ten, nieodpowiada najmlementarniejszym wymaganiom estetyki, zdrowotności i ekonomii; sama manipulacja jest wstrętną dla oka i powonienia, a grunt miejski, nasiąkając stopniowo wydobywanymi się z nieuszczelnych dołów odchodami, zatrzuwa powietrze i wodę w studniach, staje się siedliskiem wszelkiego rodzaju zarasków chorobotwórczych, a silna fermentacja amoniakalna nagromadzonych w dołach odchodów, pozbawia je znacznej części związków azotowych, zmniejszając wskutek tego ich wartość nawozową. Aby o ile możności równomiernie oblać takim nawozem 1 morg pola lub łąki, potrzeba

wypróżnić zawartość mniej więcej 45 do 60 beczek parokonnnych, zawierających po 250 do 300 garncy odchodów miejskich. Skład chemiczny przefermentowanych w dołach odchodów ludzkich według Heiden a, Müllera i Langsdorffa jest następujący:

wody	96.353
suchej substancji	3.555
organicznej „	2.765
azotu -	0.367
azotu w postaci amoniaku	0.107
popiołu	1.392
kwasu fosforowego	0.158
potasu	0.152

Z powyższych cyfr wynika, że wylewając 50 beczek przefermentowanych odchodów ludzkich na mórg, nawozimy rolę około 446 funtami azotu, 192 funtami kwasu fosforowego i 185 funtami potasu,—(w powyższej ilości mieści się 129 funtów azotu amoniakalnego równającego się 8 cent. saletry chilijskiej) czyli, że nawozimy tak obficie, iż nie tylko, że żadna najbujniejsza wegetacja tej masy materij pożywnych zużytkować by nie była w stanie, lecz nawet ujemnego wpływu tak nadmiernego przesycenia roli azotem obawiać by się należało. Ponieważ jednak polewanie pół odchodami ludzkimi odbywać się może przeważnie tylko w porze zimowej, t. j. wtedy, gdy pola nie są obsiane, przeto znaczna część tego w nadmiarze używanego, niesmiernie łatwo przyswajalnego nawozu, zostaje przez wody deszczowe i śniegowe do podglebia wylugowana. W skutek tego część ta nie może być przez rośliny zużyta i nie wywiera żadnego wpływu na wegetację później zasianych roślin.

Praktyka pokazała, że nienależy obsiewać roślinami kłosowymi pół, nawiezionych beczkowymi odchodami ludzkimi, gdyż zboża wszelkie w tych warunkach uprawiane zwykle wylegają, opłaca się jednakże bardzo dobrze uprawa okopowych jak np. buraków pastewnych, marchwi i wszelkiego warzywa, które, jakkolwiek nabiera nieprzyjemnego smaku, nadzwyczaj bujnie rośnie i obfite plony wydaje. Kartofle sadzone na takim nawozie podlegają łatwo sepsuciu i wskutek nieprzyjemnego smaku, jakiego nabierają, tylko na paszę dla inwentarza służyć mogą.

Ponieważ nawóz taki zawiera w sobie poważną ilość soli kuchennej, przeto ziemia

w ten sposób nawożona podlega niezmierzenie łatwemu zsychnianiu i zlewaniu się, a co zatem idzie, w latach wielkiej i długotrwałej suszy grunta zalewane odchodami ludzkimi pomimo całego bogactwa materij pożywnych mogą dać w rezultacie zupełny nieurodzaj.

Wskutek formy, w jakiej się znajdują materje pożywne, działanie nawozu „beczkowego“ jest krótkotrwałe, gdyż w trzecim już roku po obfitem nawet nawiezieniu dostrzedz niemożna żadnego prawie wpływu na wegetację. Materje nawozowe są już prawie zupełnie wylugowane i wyczerpane, a pozostają tylko ujemne fizyczne własności, jakie ziemia wskutek nadmiernej dawki soli kuchennej w nawozie nabyła.

I na łąkach nawóz taki stosowany wywołuje nadmiernie bujną wegetację, trawy wyrastają w pierwszym roku nadzwyczaj gęste i dają obfite zbiory, lecz siano, po wysuszeniu tych traw otrzymane, nie bywa chętnie przez inwentarz spożywane.

Łąki podobnie jak i pola już w trzecim roku po nawiezieniu wymagają zasilenia nawozem, w przeciwnym bowiem razie nie porastają trawami, pozostając gołe, a wegetacja ich powraca dopiero stopniowo po paru latach do swego pierwotnego normalnego stanu. Już wyżej wspomniano, że dla równomiernego rozdzielania na jednym morgu ziemi takiego nawozu, okazuje się niezbędnem wylanie zawartości 45 do 60 beczek parokonnnych. Ztąd wynika, że przewóz tak znacznej liczby beczek nawozu na dalszą odległość staje się bardzo kosztownym, dla tego też stosowanie nawozu beczkowego na polach dalej jak cztery wiorsty od granic miasta odległych nie może się opłacać i zwykle z tego powodu nie bywa praktykowane.

Z powyższego opisu widzimy, że system usuwania odchodów ludzkich z miast za pomocą gromadzenia w dołach i wywożenia beczkami niedozwala rolnictwu korzystać w racjonalny sposób, z całej ilości zawartych w tym bogatym azotowym nawozie materij. Do urzeczywistnienia tego stoją, jak widzieliśmy, na przeszkodzie przede wszystkim trudność równomiernego rozdzielania nawozu na roli i niewłaściwa pora roku, w której te odchody bywają wylywane na pola.

Daleko ekonomiczniej i korzystniej przedstawia się sposób przyswojenia roli odchodów ludzkich wywożonych z miast beczkami, przy pomocy kompostowania ich ze słomą lub śmieciami, szczególnie zaś zale-

cenia godnem jest mieszanie ich z miałem torfowym. Kompost taki może już być użytym w każdej dowolnej ilości i pod wszelkiego rodzaju płody rolne. Obok tego, mając swobodę rozdzielania kompostu na roli w porze dla nas najdogodniejszej, możemy uniknąć strat na jakie jesteśmy narażeni wskutek wyługowania rozpuszczalnych pierwiastków nawozowych jakie zwykle na wiosnę ma miejsce. Wartość tak urządzonych kompostów pod względem bogactwa azotu bywa o wiele wyższą od niekompostowanych wskutek używania słomy lub torfu, jako zabezpieczających azot od zbytniego ulatniania się. Nienależy jednakże zapominać, że kompostowanie takie pociąga za sobą zwiększenie kosztów nawożenia, przybyszą bowiem kosztu dowożenia śmieci, słomy lub torfu, kosztu nabycia tych materiałów i kosztu rozwózki kompostu na roli. Wypada więc dokładnie obliczyć, czy wartość otrzymanego tym sposobem nawozu równoważy się z korzyściami, jakie z takiej przemiany beczkowych odchodów ludzkich na roli otrzymać możemy.

Kompostowanie takie, jakkolwiek znacznie podnoszące wartość nawozową odchodów, nieusuwa jednak dwóch kardynalnych wad systemu gromadzenia odchodów ludzkich w dołach, a mianowicie: straty ogromnych ilości azotu przez fermentację i niebezpieczeństwa wynikającego dla zdrowia mieszkańców w skutek ułatwiania rozmnażania się zarazków chorobotwórczych. Powyższe złe strony usuwa w zupełności system nowszy, rozpowszechniający się w mniejszych niemieckich i holenderskich miastach a poczęści i w Warszawie, mianowicie: system assenizacji, polegający na kompostowaniu odchodów ludzkich z miałem torfowym. Różnica pomiędzy poprzednio opisanym kompostowaniem a w mowie będącym zachodzi taka, że mieszanie z miałem torfowym odbywa się natychmiast po wydzieleniu odchodów z organizmu ludzkiego t. j. już zaraz w klozetach.

Miał torfowy posiada w wysokim stopniu zdolność wchłaniania wszelkich gazów i wiązania amoniaku, zakwaszony zaś jednoprocentowym kwasem siarkowym zabija wszelkie zarazki chorobotwórcze i dlatego też zdobył sobie uznanie jako doskonały materiał desinfekcyjny. System więc assenizacji z pomocą klozetów torfowych jako zapewniający mieszkańcom miast zupełne bezpieczeństwo od rozpowszechnienia wszelkich zarazków i pozwalający równocześnie

na bardzo dogodne i łatwe przyswojenie rolnictwu całej w odchodach ludzkich zawartej siły nawozowej, pozyskał zwolenników nie tylko w sferze gospodarzy rolnych różnych krajów, lecz i przedstawicieli wielu miast. Stosowanie tego systemu gorąco zalecanem bywa i z punktu widzenia zdrowotności. Aby umożliwić natychmiastowe dokładne zmieszanie odchodów ludzkich z miałem torfowym, obmyślono stosowne stolce klozetowe, wydzielające automatycznie po każdym posiedzeniu pewną niezbędną ilość miału torfowego.

Rysunek przedstawia blaszaną płaską skrzynkę, która umocowana do stolca zawiasem pozwalającym na podnoszenie i spuszczenie jej stanowi pokrywę jego. Pomiędzy podwójnem pochyłym dnem tej skrzynki, gromadzi się w chwili gdy ją podnosimy pewna część znajdującego się w niej miału torfowego, aby następnie, gdy tę pokrywę zamkniemy, do otworu stolcowego wysypać się mogła. (Fig. 1, patrz str. nast.).

Przeciętny skład chemiczny w ten sposób otrzymywanego kompostu torfowego jest następujący:

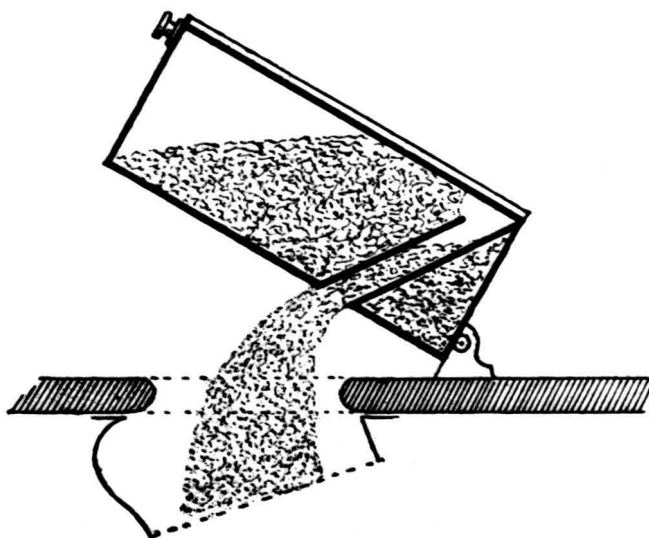
wody	82,61
suchej substancji	17,39
materii organicznej	12,97
azotowych związków w ogóle	0,69
azotu amoniakalnego	0,69
popiołu	2,58
kwasu fosforowego	0,33
potasu	0,28

Skład ten chemiczny dobitnie wskazuje, że tak otrzymany nawóz jest doskonałym pod wszelkie ziemiopłody. Jego forma zewnętrzna i konsystencja pozwala rozrzuć go równomiernie w każdej dowolnej ilości na roli i dokładnie zmieszać z warstwą urodzajną. W skutek wyższej zawartości materii nawozowych stosowanie jego może się opłacać i w okolicach odleglejszych od miejsca produkcji.

Przy wywożeniu owego kompostu na pole, jeżeli niema on być natychmiast rozrzuconym, należy go składać w płaskie kupy, ponieważ deszcz nie tylko że mu nie szkodzi, lecz przeciwnie, dodając wilgoci, konserwuje w nim sole amoniakalne. Kompost wystawiony na działanie słońca, traci na wadze przez wysychanie wierzchnich warstw. Najlepiej wywozić kompost na pole bezpośrednio przed siewem i zaraz po rozrzuconiu przyorać. Rozrzucac najwła-

ściwiej rękami (rozsiawać) a to ze względu na potrzebę użycia małej stosunkowo ilości na móg; przyorywać zaś stosownie do potrzeby zasieć się mającej rośliny i przy uwzględnieniu odpowiedniego ku temu czasu. Rośliny pastewne (zielone) wymagają płytkiego umieszczenia kompostu, — a nawet niekiedy wierzchniego (wierzchnia posypka), co dla łąk i koniczyn jest wprost wskazane; — w ten sposób zasiała się vegetacja i wywołuje prędkie ocienienie gruntu. Dla wytworzenia znów ziarna w trawach i koniczynach należy kompost umieścić głębiej, ażeby roślina w dalszych okresach swego rozwoju znalazła dostateczną ilość pożywienia.

Fig. 1.



Pod rośliny okopowe należy kompost głęboko przyorywać, tym sposobem usuwa się możliwość zbytniego wybijania naci a przedłuża odpowiednio okres vegetacji, co dla okopowych jest koniecznem.

Ilość potrzebnego na móg 300 prętowy kompostu jest zależną od rośliny, pod którą jest przeznaczony i od stopnia żyzności gleby, analiza zaś kompostu, wyżej przytoczona, daje najlepsze w tej mierze wskazówki, jeśli uwzględnimy ilość składników w pożądanym plonach zawartych.

Dla gleby, w kulturze będącej, wystarczy 160 centnarów kompostu na móg pod zboża ozime, 120 *cnt* pod jare, 200 *cnt* pod okopowe i trawy, 240 *cnt* zaś pod buraki i koniczyny.

Na łąki kompost torfowy jest wybornym nawozem i najprędzej się opłaca. Najlepiej łąki nawozić w sposób następujący: po poszarpaniu powierzchni czeską broną, należy wczesną wiosną rozsiać 160 do 200 centnarów kompostu na móg a potem starannie przywalcować.

Pomimo wysokich swoich zalet system assenizacji zapomocą mialu torfowego i ruchomych kubeków, z powodu uciążliwej obsługi i nieestetycznej manipulacji z kubkami nie znalazł w wielkich miastach dostatecznego uznania. Oddano tu po większej części pierwszeństwo systemowi wykluczającemu zupełnie wszelką pomoc ludzką t. j. systemowi kanalizacyjnemu. Usu-

wanie odchodów ludzkich odbywa się w tym razie przez odprowadzanie ich w stanie rozcieńczonym wodami kuchennymi i deszczowymi, za pomocą podziemnych kanałów dla wpuszczenia wprost do przyległych bieżących wód.

W niektórych miastach posiadających system kanalizacyjny praktykowaną bywa segregacja zawartości kanałowych różnemi sposobami na płynne i stałe — i podczas gdy pierwsze odprowadzane zostają do rzek, drugie czyli stałe zabierają albo wprost w surowym stanie rolnicy, albo też przerobione w stosownych suszarniach na pudrę czyli suchy proszek zostają jako nawóz sprzedawane.

Bardzo poważne głosy higienistów i rolników potępiają taki system assenizacji miast, którego wynikiem jest zanieczyszczenie wód bieżących, rozwlekanie zarazków wszelkiego rodzaju na dalekie przestrzenie i marnowanie ogromnych ilości materij nawozowych. Okazało się, że cytowana przez zwolenników takiego usuwania odchodów siła samoczyszczenia się wód, nawet w większych rzekach z silniejszym spadkiem, nie jest w stanie zabić chorobotwórczych organizmów. Dowiedziono bowiem na podstawie dokładnych badań, że organizmy te mogą w wodzie takiej po kilka dni bez uszczerbku wegetować. Wziąwszy zaś pod uwagę równoczesne marnowanie przez kanalizację spław-

na ogromnych ilości nawozów t. j. środków do zwiększenia produkcji rolnej służyć mogących, musimy przyznać, że tak ze stanowiska higienicznego, jako też i ze stanowiska gospodarstwa społecznego system taki tylko na potępienie zasługiwać może.

Powyżej przytoczone wady takiego systemu kanalizacyjnego starano się usunąć w ten sposób, że zamiast bezpośredniego odprowadzania odchodów miejskich do rzek, użyto je w pierw do zalewania stosownie urządzonych pól lub łąk. Rozcieńczone wodami kuchennymi i deszczowymi odchody miejskie filtrując się w tym wypadku przez grunt, zostają pozbawione wszelkich części stałych i rozpuszczalnych materij nawozowych a do pewnego stopnia i mikroorganizmów, i dostają się przy pomocy dren w formie czystej wody do rzek. Przekonano się dostatecznie, że przy stosownie do ilości odchodów wymierzonej rozległości pól zalewnych, oczyszczanie odchodów miejskich odbywa się dostatecznie, daje całkowitą pewność, że wszelkie zaraźliwe organizmy zniszczone będą i pozwala, aby tą drogą bez żadnej obawy do wód bieżących wpuszczane być mogły. Pola przeznaczone do takiego nawodnienia muszą być przede wszystkim dokładnie zdrenowane i następnie podzielone za pomocą groblek na zupełnie poziome kwatery; kwatery te zostają zalewane odchodami miejskimi, doprowadzanymi do nich za pomocą systemu żelaznych lub glinianych rur, wycementowanych lub nawet wybrukowanych kanalików.

Pola takie obsiewają najchętniej warzywem, niekiedy zbożem a często bardzo trawami. Plony w tych warunkach otrzymywane bywają niekiedy niezmiernie obfite. Niezbędne dla zalewania obszary gruntów zakupują zarządy miast w podmiejskich okolicach na własność, urządziwszy je stosownie prowadzą na nich gospodarstwo albo na własny rachunek, albo też, co częściej bywa, oddają je kolonistom w dzierżawę.

Zawartości kanałowe, przesiąkając przez ziemię pól zalewnych, oddają jej swoje części stałe i rozpuszczalne materje nawozowe i wydostają się za pomocą dren i otwartych rowów do wód bieżących.

Przeciętny skład chemiczny rozcieńczonych zawartości kanałowych miast skanalizowanych jest następujący:

Jeden litr zawiera w miligramach:

	od	do
części stałych	110—	571
w tem organicznych	75—	459
„ nieorganicznych	35—	197
ciał rozpuszczalnych	670—	1041
rozpuszczalnych organicznych	191—	353
rozpuszczalnych nieorganicznych	478—	769
chloru	135—	282
kwasu krzemowego	12—	21
„ siarkowego	57—	136
„ fosforowego	13—	37
amoniaku	50—	132
wapna	59—	115
magnezyi	10—	34
żelaza i glinu	1—	6

Przypuszczaćby wypadało, że powyższy tak wysokie zalety posiadający system usuwania nieczystości miejskich, zadawalniający tak pod względem estetycznym, jako też i higienicznym, znajdzie powszechne zastrzeżenie uznanie i będzie szeroko stosowanym. Tymczasem z przyczyny, że urządzenie pól irygacyjnych jest nadzwyczaj kosztownem, a zaprowadzone na nich gospodarstwa, jakkolwiek bardzo wysoko produkcyjne, nie tylko nie są w stanie oprocentować wyłożonego znacznego kapitału, lecz wymagają nawet ze strony miast stałych ofiar — zarządy miejskie usuwają się od obowiązku oczyszczania zawartości kanałowych przy pomocy irygacji, i wpuszczają je do rzek albo w całości, albo też po bardzo niedokładnem wydzieleniu części stałych w tak zwanych basenach osadnikowych, bez względu na ujemne higieniczne i ekonomiczne warunki.

Stale części, znajdujące się w zawartościach kanałowych, osadzają się w basenach, albo czysto mechanicznie, albo też przy pomocy dodanych chemikaliów, między którymi najczęściej spotykanem bywa wapno. Osad taki zabierają ogrodnicy i rolnicy, albo w tym stanie, w jakim bywa otrzymany, t. j. gęstego błota, albo też w wysuszonym i sproszkowanym w stosownych urządzeniach w formie pudrety.

Skład chemiczny w podobny sposób w Berlinie przygotowanej pudrety jest następujący:

popiołów	54.72 %
wapna	25.48 „
kwasu fosforowego	1.48 „
azotu	1.40 „
potasu	0.87 „

Przy usuwaniu nieczystości miejskich systemem beczkowym, jako też i kanalizacyjnym, starano się ze względu na wysoką wartość nawozową odchodów ludzkich i znacznych kosztów dalszego transportu ich w surowym stanie, obmyśleć praktyczny sposób przemiany takowych na wysoko-procentowy skoncentrowany nawóz, któryby opłacił koszt dalszego transportu i w ten sposób znalazł szersze zastosowanie w rolnictwie. Wskutek tego powstały w kilku większych miastach fabryki pudrety, czyli nawozu z wysuszonych odchodów ludzkich.

Fabrykacya taka, mająca na celu przemianę odchodów ludzkich w mieście otrzymywanych na suchy sproszkowany nawóz,

odbywa się za pomocą różnych systemów, które otrzymały nazwy od swoich wynalazców i tak uwagi godniejsze są: Liernur, Podevil, Maulov Alliot & Co., Venuleth & Ellenberger. Wszystkie polegają na odparowaniu poprzednio kwasem siarczanym traktowanych odchodów ludzkich w celu dezynfekcyi i przemiany organicznego azotu na amoniakalny i na dokładnem sproszkowaniu takowych. Różnica zaś pomiędzy niemi polega tylko na stosowaniu odmiennych sposobów suszenia i rozdrobnienia.

Suszenie rozdzielone przeważnie bywa na dwie części; najpierw otrzymaną bywa gęsta ciecz, która przechodzi dopiero do innych, stosownie poruszanych przyrządów, pozwalających na ostateczne wysuszenie i rozdrobnienie odchodów ludzkich.

Większe fabryki pudrety znajdują się w Bremie, Augsburgu w Niemczech i Warrington w Anglii.

Skład chemiczny takiej pudrety jest następujący:

Pudreta zawiera:	Augsburg	Warrington	Brema
wody	20.14 %	27.80 %	7.84 %
suchej substancyi	79.86 „	72.20 „	92.16 „
azotu wogóle	7.05 „	5.79 „	7.70 „
w tem organiczn. azotu	2.39 „	2.75 „	3.73 „
„ amoniakalnego	4.66 „	3.04 „	3.97 „
kwasu fosforowego wogóle	2.88 „	2.81 „	2.61 „
rozpuszczalnego w wodzie	1.27 „	0.58 „	1.33 „
potasu	2.75 „	4.03 „	2.59 „
kwasu siarkowego	19.16 „	6.02 „	16.82 „
chlora	4.01 „	4.49 „	4.01 „

Urządzenie takiej fabryki pudrety i prowadzenie jej jest bardzo kosztowne. Pomimo tego jednakże odpowiednie obliczenia wykazały, że jeżeli fabrykant może dostać bezpłatnie od miasta na miejscu u siebie niezmieszany z wodą deszczową surowy produkt, to wartość otrzymanej pudrety jest w stanie pokryć koszt fabrykacyi, oprocentować kapitał zakładowy i przynieść jeszcze umiarkowane zyski.

Pudreta okazała się powszechnie doskonałym środkiem nawozowym pod wszelkie ziemiopłody — dokładna ilość pudrety, jaką nawozić wypadnie, będzie zależną od jej składu chemicznego, w każdym razie od 100 do 200 kg pudrety na hektar pod kłosowe, od 200 do 400 kg pod okopowe, z dodatkiem 100 kg superfosfatu, a na lekkie ziemię jeszcze 300 kg kainitu, będą stanowiły doskonały kompletny nawóz, zapewniający obfite zbiory.

Stosując pudretę jako nawóz, należy pamiętać, że razem z nią dodajemy niemi znaczne ilości soli kuchennej — 300 kg pudrety zawiera 12 do 15 kg chlora. Przy takiej ilości nie ma jeszcze obawy, aby sól kuchenna (chlorek sodu) ujemnie wpływać mogła na plony, jeżeli jednak pod okopowe nawozimy równocześnie solami potasowymi, to zachodzi w tym wypadku niebezpieczeństwo szkodliwego działania na rośliny większej ilości chlora. Najskuteczniejszym środkiem neutralizującym taki szkodliwy wpływ chlora będzie wapnowanie roli.

Silnie rozwodnione odchody ludzkie nie opłacają się w fabrykacyi pudrety, mogą jednakże z pewną korzyścią być przerobionemi na siarkan amonu. Taka fabrykacya odbywa się między innemi w Freiburgu systemem Buhla & Kellera i w Bremie systemem Dr. Feldmanna, polega zaś

w głównych zarysach na sklarowaniu zawartości kanałowych z pomocą wapna i soli cynkowych i na oddystylowaniu w czystym płynie zawartego amoniaku, który wchłaniany przez kwas siarkowy, zamienia się na siarkan amonu.

Podobnie jak fabrykacya pudrety, tak i fabrykacya siarkanu amonu, mogą się opłacać tylko wtedy, jeżeli przedsiębiorca lub fabrykant mają możność otrzymania surowego materiału, bez żadnych z ich strony kosztów.

Niezależnie od odchodów ludzkich wszystkie miasta zmuszone są usuwać z obrębu swojego wielkie ilości śmieci domowych, ulicznych i popiołów.

Baumeister podaje ilość śmiecia domowego, którą miasta dostarczają w następujących cyfrach:

Na każdego mieszkańca wypada rocznie:

Manchester .	0.80	metr. sześciennych
Londyn . . .	0.75	" "
Filadelfia . .	0.72	" "
Berlin	0.41	" "
Hamburg . . .	0.37	" "
Paryż	0.35	" "
Wiedeń	0.34	" "
Kopenhaga . .	0.26	" "
Frankfurt . . .	0.22	" "
Brema	0.22	" "
Stuttgart . . .	0.10	" "
Rzym	0.09	" "

przeciętnie 0.39 metr. sześciennych

Jeden metr sześcienny śmiecia domowego waży w przybliżeniu 500 kg.

W mniejszych miastach nie jest stosowane wywożenie oddzielnie śmieci i popiołu, takowe bowiem bywają przeważnie wrzucane do dołów kloacznych i następnie razem usuwane z całą ich zawartością.

Skład chemiczny śmieci domowych jest następujący:

substancji suchej . .	81.00 %
" organicznej . . .	20.06 "
popiołu	60.94 "
azotu wogóle	0.35 "
azotu w postaci amoniaku	0.05 "
kwasu fosforowego . .	0.58 "
potasu	0.22 "
wapna	8.92 "
magnezyi	1.74 "

Wobec małych ilości zawartych w śmieciach materij nawozowych i znacznego ciężaru śmieci, nie opłaca się rolnikowi i ogrodnikowi przewożenie ich na większe odległości; z tej przyczyny większa część śmieci, które mogłyby bardzo korzystnie być użyte, szczególnie do użyznienia lekkich gruntów i łąk, staje się materiałem do zasypywania dołów i glinianek cegielni, pozostałych po wybraniu z nich gliny, które w okolicach każdego miasta spotykać się dają.

W niektórych niemieckich i holenderskich miastach znajdują stosownie przygotowane śmiecie chętnych nabywców w okolicznych rolnikach. Tak na przykład w Amsterdamie śmiecie takie sortowane i arfowane poddane są w udeptanych rejach fermentacji, po przebyciu której dopiero, to jest po kilku miesiącach zostają jako nawóz sprzedawane.

Ciekawe są cyfry, które wykazują ilość i jakość przedmiotów ze śmieci wybieranych i ceny, jakie ze sprzedaży takowych otrzymano. I tak w ciągu półrocza od 18 stycznia do 18 lipca 1889 r. wybrano ze śmieci w Amsterdamie następujące przedmioty: (patrz tabl. na str. nast.).

Z tablicy powyższej widzimy, że śmiecie miejskie zawierają mnóstwo przedmiotów, które znajdują nabywców i że koszty takiego sortowania mogą być pokryte sumą, osiągniętą ze sprzedaży tych przedmiotów. Zmniejszając wskutek tej czynności wagę śmieci, jak w powyższym wypadku 34,250 centnarów i poddając je fermentacji, podnoszą ich wartość nawozową tak, iż mogą opłacać dalszy jak poprzednio transport i stają się przystępnymi dla więcej od miasta odległych gospodarstw. Takimi śmieciami użyzniane wydmy piaszczyste w okolicach Berlina, zdołano w ciągu dwóch lat zamienić na ziemię urodzajną, na której możliwem się stało wyprodukowanie przeciętnie z hektara 20 korcy żyta, 24 do 30 korcy owsa i do 700 korcy buraków pastewnych.

Znakomite rezultaty można osiągnąć, nawożąc łąki, szczególnie murzaste i torfiste śmieciami. 4000 *ctn.* śmieci położonych na hektarze łąki, jest melioracją zapewniającą na długi szereg lat bardzo piękne i obfite zbiory siana.

Nierównie mniejszą wartość nawozową od śmiecia domowego posiadają śmiecie uliczne; skład takich śmieci jest bardzo saleśnym od materiału, jakim są brukowane

w y b r a n o:	waga wybra- nych przed- miotów w ki- logramach	cena za 100 kg		razem otrzymano	
		marek	fenig.	marek	fenig.
papieru	262.400	5	87	11.218	87
ordynarnych dywanów	29.750	4	80	1.213	80
lepszych „	6.430	5	61	360	73
szmat od wycierania maszyn. .	11.350	6	97	791	09
szmaty półwełniane.	7.240	8	62	624	01
„ jutowe	15.500	9	03	1.299	18
ścierki jasne	4.700	11	68	549	31
„ ciemne	2.135	8	50	181	47
szmaty wełniane.	425	22	10	93	93
wata	425	24	39	106	19
szmaty niebieskie	4.860	14	45	702	27
futra	4.200	11	47	481	95
białe ścierki	23.170	14	03	3.249	58
sukno	1.820	16	24	295	47
dywany smyrneńskie	1.465	18	72	274	19
powrozy	3.600	14	54	523	26

w y b r a n o:	waga wybra- nych przed- miotów w ki- logramach	cena za 100 kg		razem otrzymano	
		marek	fenig.	marek	fenig.
bielizna.	11.750	20	40	2.397	00
tkaniny z grubego ubrania . .	4.055	32	60	1.309	76
wełna z derek	1.950	48	03	906	48
„ w przędzy	5.000	48	45	2.422	50
tybet	940	56	00	527	34
obcinki sukna nowego. . . .	150	44	20	66	30
włos koński	85	112	00	86	70
żelazo	39.000	2	46	961	35
szkło czarne	95.600	0	69	568	82
„ zielone	39.000	1	78	696	15
„ białe	57.000	2	64	1.501	95
obuwie	25.177	3	40	856	02
kalosze	380	25	52	96	97
kości	15.000	7	99	1.198	50
cynk.	2.268	27	37	630	75
ołów.	334	22	97	76	71

w y b r a n o:	waga wybranych przedmiotów w kilogramach	cena za 100 kg		razem otrzymano	
		marek	fenig.	marek	fenig.
lane żelazo	63	93	50	58	92
miedź ,	1.015	68	00	690	20
cyna.	265	127	50	337	87
blacha	3.725	1	70	63	33
odpadki waty	215	6	50	14	62
marmurowy gruz	2.600	1	06	27	63

ulice miasta, gdyż wpływa to na ilość domieszanego do nich piasku i ziemi.

Śmiecie z asfaltowanej ulicy Drezna, według rozbioru Dr. Steglicha (Sächsische Landw. Zeitschrift 1890. Nr. 51) zawierają:

wody	51.88 %
suchej materii	48.12 „
substancji organiczn.	13.11 „
popiołu rozpuszczalnego w kwasach	4.30 „
nierozpuszczalnego	30.71 „
azotu	0.24 „
kwasu fosforowego	0.36 „
wapna	0.95 „
potasu	0.22 „

Ilość takich śmieci, jaką dostarcza miasto podaje Vogel w przeciętnej cyfrze 0.25 metrów sześciennych na każdego mieszkańca rocznie.

Podobnie jak śmiecie domowe, tak samo i uliczne są doskonałym nawozem na łąki i pola, zawierając jednakże mniejszy procent substancji nawozowych, mogą opłacać stosowanie na roli tylko przy niższych kosz-

tach transportu, jak pierwsze, t. j. bliżej miasta.

Są miasta, w których śmiecie uliczne i domowe zwożone bywają na umyślnie w tym celu urządzone miejsca i kompostowane z odchodami ludzkimi, dowożonymi beczkami.

Jakkolwiek otrzymany w ten sposób doskonały nawóz znajduje chętnych nabywców, a postępowanie takie pozwala na dobre użytkowanie wszystkich nieczystości miejskich, to jednakże, jako niezgodne z kardynalnymi zasadami higieny i estetyki nie zasługuje na to, aby było zalecenia godnem.

Skład chemiczny kompostu ze śmieci i odchodów ludzkich, według analizy dokonanej przez Fleischera w Groningen, jest następujący. (patrz tablicę na str. nast.).

Zastosowanie starszego kompostu w rolnictwie jest podobne jak i śmieci, nadają się przeto również bardzo dobrze do nawożenia lekkich gruntów i łąk.

Do nieczystości miejskich, mających jeszcze niejako znaczenie dla rolnictwa, zaliczyć wypadnie odpadki niektórych fabryk i znaczne ilości nawozów szlachetniejszych, które wielkie miasta dostarczają.

z a w i e r a:	I świeży kompost	II starszy kompost	Próba II przeliczona do zawarto- ści wody I	średnio w I i II
wody	557.40	278.00	557.40	417.70
palnych substancyj . . .	166.20	243.50	149.30	205.20
azotu	4.32	7.92	4.85	6.12
ciał mineralnych	275.80	478.50	294.30	377.20
wysortowanych bezwarto- ściowych materij nieroz- puszczalnych w kwasie solnym	180.70	325.00	199.20	252.90
potasu	4.19	6.57	4.03	5.38
wapna	17.72	26.16	16.04	21.94
magnezyi	5.17	10.07	6.17	7.62
kwasu fosforowego . . .	4.80	9.54	5.85	7.17

Odpadki szlachtuzowe składają się z silnie wodą rozcieńczonych zawartości kiszek i żołądków zabijanych zwierząt z bardzo nieznaczną domieszką krwi i sierci.

Analiza ich, dokonana przez Vogla wykazuje następujący skład chemiczny:

	od	do
suchej substancji . .	14.29 %	— 18.66 %
azotu organicznego . .	0.37 „	— 0.50 „
„ amoniakalnego . .	0.02 „	— 0.04 „
„ rasem	0.39 „	— 0.54 „
kwasu fosforowego . .	0.31 „	— „
z tego rozpuszczalnego w wodzie	0.16 „	— „

Jak widzimy z powyższych cyfr, to odpadki te, przy bardzo znacznej domieszce wody zawierają małą ilość substancji nawozowych, że zaś i forma, w jakiej są oddawane w szlachtuzach, to jest rzadkiej cieczy, utrudnia niezmiernie ich transport, a sprowadzający je do gospodarstwa narażony jest na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia zarazy bydłowej, przeto nie nadają się w surowym stanie do szerszego zastosowania w rolnictwie, lecz tylko w bardzo blisko położonych, nieutrzymujących żywych inwentarzy gospodarstwach, do nawożenia ziemi używane być mogą. Z powyżej przytoczonych powodów zaleca Vogel przemianę

odpadków szlachtuzowych za pomocą kwasu siarkowego i odparowania, na suchą, wyjałowioną pudretę.

Do fabryk miejskich, dostarczających w nieco większych ilościach odpadki, nadające się do nawożenia pól, zaliczyć należy klejarnie skórkowe, t. j. wyrabiające klej z odpadków garbarskich i przedziałnie wełny.

Odpadki z klejarni są dwójakiego rodzaju; pierwsze składają się z wapna zgipsowanego, przy pomocy kwasu siarkowego, z małą domieszką szczątków organicznych, i można je z korzyścią używać w stanie suchym, jako środka do konserwowania nawozów; drugie zaś składają się z wygotowanych podskórków, zawierają jeszcze pewien dość znaczny procent kleju i stanowią doskonały materiał do wzbogacenia kompostów w związki azotowe. Jednakże wskutek zawartości wolnego kwasu siarkowego nie mogą być same bezpośrednio jako nawóz na roli stosowane.

Dobrego azotowego nawozu dostarczają przedziałnie i pralnie wełny, w postaci suchego miazgu, złożonego z brudu i drobnego włosia, lub w postaci błota, podobnego w swym składzie chemicznym do miazgu.

Skład chemiczny takiego miazgu z przedziałni, według profesora Emmerlinga, jest następujący:

wody	7.30 %
materii organicznej	82.63 „
kwasu fosforowego	0.42 „
wapna	1.55 „
potasu	0.46 „
azotu	2.92 „

W surowym stanie działanie ich na roli jest bardzo powolne; traktowane rozcieńczonym kwasem siarkowym dają doskonały, wysoko procentowy nawóz azotowy.

Opisawszy w powyższem nieczystości miejskie i ich zastosowanie w rolnictwie, pozostaje jeszcze zastanowić się bliżej nad oznaczeniem wartości użytkowej różnego rodzaju nawozów miejskich dla pewnej danej miejscowości.

Już poprzednio wspomniano, że niskoprocentowe nawozy nie opłacają dalszego transportu i mogą być tylko w bardzo blizkim od miasta promieniu z korzyścią stosowane. Aby oznaczyć ostateczną granicę strefy, w której opłaca się jeszcze sprowadzać pewien dany rodzaj nawozu, należy porównać koszt nabycia i transportu jego z kosztami miejscowego lub in-

nego najniższą cenę handlową mającego nawozu, któryby zawierał równą ilość materii nawozowych, co i pierwszy, i zapewnił mniej więcej podobne rezultaty w zbiorach.

Taki porównawczy rachunek np. dla pudrety torfowej, którą 15 wiorst końmi wozic by wypadało, należałoby w następujący sposób przeprowadzić:

224 centnarów pudrety po	
kop. 10 za centnar uczyni	24 rs. 40 k.
10 furmanek parokonnych	
dla przewiezienia tej ilości	
15 wiorst po rs. 1 kop. 80	
uczyni	18 „ — „
koszt roztrzęsienia tego na-	
wozu.	— „ 60 „
Razem	43 rs.

w tej ilości pudrety znajduje się:

kwasu fosforowego	80 funt.
potasu	68 „
azotu amoniakalnego	63 „
azotu organicznego	104 „

aby te ilości materii nawozowych dostarczyć w postaci nawozów mineralnych należałoby zakupić:

80 funt. kwasu fosforowe-	
go po 7 kop. za 1 funt.	5 rs. 60 k.
68 funt. potasu po 7 k. f.	4 „ 76 „
63 „ azotu amoniakal-	
nego po 30 k. za 1 f.	18 „ 90 „
104 funt. azotu organiczne-	
go po 15 k. za 1 f.	15 „ 60 „
dostawa jedną furą 15	
wiorst	1 „ 80 „
koszt roztrzęsienia	— „ 20 „

Razem 46 rs. 86 k.

Porównując w tym wypadku koszt pudrety torfowej z kosztami nawozów mineralnych wynika, że w danym przykładzie taniej się jeszcze nieco oblicza stosowanie pudrety torfowej, aniżeli nawozów mineralnych.

Różnica kosztów tych jest już tak niewielką, że należałoby sprawdzić dokładnie przez analizę zawartość azotu w pudrecie, gdyż nieznaczny nawet niedobór lub strata onego przez dłuższe leżenie pudrety na kupach, wynik rachunku na niekorzyść pudrety zmienić może.

W każdym razie widzimy z powyższego rachunku, że przy takiej cenie pudrety odległość 15-wiorstowa będzie stanowić już

prawie ostateczną granicę okręgu, w którym stosowanie jej na roli z nawozami mineralnymi skutecznie współzawodniczyć może.

Literatura, traktująca o nieczystościach miejskich jest nadzwyczaj bogata, przyczę tu jednakże tylko niektóre ważniejsze dzieła, traktujące o tym przedmiocie, mające równocześnie cele rolnicze na widoku.

Baumeister. Staedisches Strassenwesen und Staedtereinigung 1890.

Drouineau. Les dépôts ruraux ou agricoles d'immondices. Rev. d'hygiene 1890.

Degener. P. die Forderungen der Hygiene und die Beseitigung staedischer Kanalwaesser durch Berieselung 1894.

Grahl Hugo. Die Behandlung des Abortdüngers mittelst Torfmull und Kainit phosphat. Jahrbuch der Deutsch. Landw. gesell. 1891.

J. H. Vogel. Die Verwertung der staedischen Abfallstoffe. 1896.

Ignacy Jórski.

Nieruchomość.

Nieruchomość jest to właściwie rzecz, której „uruchomić”, t. j. przenieść na inne miejsce nie można. Rzeczy jednak bezwzględnie nieruchomych, niema na świecie, bo nawet góry można rozsadzić i dokądindziej przewieźć; atoli w rozumieniu praktycznem nieruchomościami zowią się wszystkie te rzeczy, które nie dadzą się przenieść bądź bez zmiany lub uszkodzenia swej istoty, bądź bez szkody dla innej nieruchomości z którą są związane. W tem zaś znaczeniu pojmowany wyraz „nieruchomość”, jest nie tylko wyrażeniem potocznem, lecz zarazem i wykładnikiem pojęcia prawnego, z którym we wszystkich krajach wiąże się cały szereg odrębnych przepisów prawodawczych, we względzie posiadania i rozrządzania własnością. Z tego zaś powodu staje się rzeczą szczególnej wagi wyjaśnienie i ustalenie pojęcia nieruchomości na gruncie prawnym.

Ustalenie pojęcia ruchomej lub nieruchomej cechy majątku bywa rzeczą wielkiej wagi, ze względu na odrębne rozporządzenia prawa, dla każdego rodzaju własności przepisane,—a to zarówno: 1) we względzie zdolności prawnej osób do rozporządzania niemi (co do nieruchomości zdolność prawną osób, nie używających pełni praw, jest da-

leko bardziej skrepowana), 2) jak co do form wyłączenia, przelewu własności i wszelakich dochodzeń, 3) jak co do form realnych, a niekiedy i zasad spadkobrania, (w Cesarstwie inne są zasady dziedziczenia majątku ruchomego, a inne nieruchomego), 4) jak właściwości sądu i zastosowania mocy tych lub innych praw, 5) jak wreszcie, co do osobnych ograniczeń bądź dla wszystkich, bądź też dla pewnego rodzaju nieruchomości, już to na stałe, już na wypadki wyjątkowe przepisanych. Tak np., co się tyczy punktu pierwszego, to prawo cywilne, u nas obowiązujące, wielce krepuje rozrządzanie majątkiem nieruchomym nieletnich lub bezwłasnowolnych, pozwalając sprzedawać ich nieruchomości nie inaczej, jak tylko z upoważnienia sądu i przez licytację. Dalej (*ad 2*), i sama forma zbycia nieruchomości jest obwarowana osobnemi przepisami, zarówno w razie sprzedaży z wolnej ręki, (prawodawstwo, u nas obowiązujące, wymaga do tego koniecznie aktu urzędowego), jak i w razie przymusowego wyłączenia, dla którego w stosunku do nieruchomości, ustawa szczególnie zaleca przepisy. Przy spadkobranii (*ad 3*) różnica pomiędzy ruchomościami i nieruchomościami dotyczy u nas głównie sposobu i postaci przeprowadzenia działu spadkowego.

W podobny sposób, acz bez ścisłego określenia i systematyzacji, traktuje pojęcie nieruchomości Zbiór Praw cywilnych Cesarstwa, obowiązujący zarówno w guberniach jego środkowych, jako też w t. z. kraju zachodnim. O majątkach ruchomych i nieruchomych mówi rozdział I działu II, księgi II rzeczonoego Zbioru (Zbiór Praw T. X, Cz. I). Przepisy zaś, tutaj zawarte, głoszą, iż majątkami nieruchomymi są „grunty, wsie, domy, fabryki i wszelkie zabudowania”.

Obok samych nieruchomości, prawo Cesarstwa wymienia „przynależności majątków nieruchomych”. Tutaj spotykamy najprzód przynależności gruntów, do których prawoalicza: a) wszelkie zabudowania, młyny, mosty, przewozy, tamy i b) rzeki, jeziora, sadzawki, błota, drogi, źródła i t. d., oraz wszystkie płody ziemi, znajdujące się na jej powierzchni i „wszelkie metale, minerały i inne ciała kopalne, ukryte w jej wnętrzach”. Dalej prawo wymienia przynależności fabryk i zakładów,aliczając do nich urządzenie, naczynia i narzędzia fabryczne, tudzież należące do fabryk siemie, lasy, sianożęcia, rudy, gniazda soli, rury i wszelkie materiały kopalne. Przy-

należytościami domów są: „Wszystkie części domów, stanowiące ich wykończenie wewnętrzne i zewnętrzne“, tudzież „te ozdoby, których nie można oddzielić od budynku bez uszkodzenia, jak np. posadzki, kominki, obicia i lustra wmurowane w ściany“. Nakoniec, jako przynależność wszelkich wogóle majątków nieruchomości Zbiór Praw wymienia tytuły, uzasadniające posiadanie nieruchomości, jako to ukazy, akty nadawcze, plany pomiarowe, księgi i inne dokumenty.

Wszystko to są, że tak powiemy, nieruchomości fikcyjne, t. j. rzeczy, gwoili pożytkowi ekonomicznemu prawnie unieruchomione, zgodnie z pierwotnem swoim przeznaczeniem. To też, wobec przepisów prawa, wszystkie owe rzeczy stają się nieruchomościami z przeznaczenia o tyle tylko, o ile bezpośrednio z majątkiem nieruchomym się wiążą, a mianowicie, o ile były w nim umieszczone przez samego właściciela, nie zaś przez osobę trzecią, i o ile miały na celu potrzeby lub zagospodarowanie nieruchomości. Z tego wynika, że naprzykład ani fornalki lub bydło robocze, stanowiące własność nie samego dziedzica, lecz jego dzierżawcy lub rządcy, ani z drugiej strony konie cugowe samego właściciela do rzędu nieruchomości z przeznaczenia wcale nie należą. Nakoniec, trzeci rodzaj nieruchomości, w kodeksie Nap. przewidzianych, są to „nieruchomości z przedmiotu, do którego się odnoszą“. Tutaj idzie już nie o rzeczy nieruchome, jeno o pewne prawa, rzeczy nieruchomych dotyczące. Mianowicie, kodeks Nap. (art. 526) do nieruchomości z przedmiotu zalicza: użytkowanie z rzeczy nieruchomych, służebności gruntowe i skargi w przedmiocie odzyskania nieruchomości.

Prawo cywilne, obowiązujące w Królestwie Polskiem, t. j. Kodeks Napoleona, rozróżniając majątki ruchome i nieruchome (art. 516 kod. cyw. Nap.), nie podaje wcale osobnej ich definicji, lecz orzeka natomiast (art. 517), iż nieruchomemi są majątki albo z natury swej, albo z przeznaczenia, albo z przedmiotu, do którego się odnoszą. Nieruchomości z natury są to właśnie te rzeczy, które odpowiadają przytoczonemu powyżej ogólnemu określeniu pojęcia nieruchomości, a więc te, których, bez zmiany ich istoty, lub bodaj tylko bez znacznego ich uszkodzenia, nie można przenieść lub od całości odłączyć. Prawo zalicza tu wszelkie grunta i wzniesione na nich bu-

dynki, tudzież młyny wodne, o ile są przytwierdzone na palach, lub tworzą część innego budynku, rury do sprowadzania wody, zbiory na pniu i owoce na drzewach, o ile nie są ścięte lub zerwane, drzewa i krzewy na pniu. Drugą kategorię rzeczy nieruchomych stanowią w prawie cywilnem, u nas obowiązującym, t. zw. nieruchomości z przeznaczenia, t. j. takie, które, lubo mogą być z łatwością przenoszone z miejsca na miejsce, bez zmiany swej fizycznej istoty, a nawet i bez cięższego uszkodzenia, lecz wiążą się ściśle z nieruchomością węzłami jej potrzeb i swojego przeznaczenia. Tu należą najprzód zwierzęta, przywiązane do uprawy roli, narzędzia rolnicze, ziarno na zasiew, słoma i nawozy w majątku ziemskim, a dalej wszelkie narzędzia w fabrykach, potrzebne do ich produkcji, ryby w stawach, ule z pszczołami, gołębie w gołębnikach i króliki w królikarniach (*), wszelkie przedmioty ruchome, przez właściciela stale do nieruchomości przytwierdzone na gips, wapno lub cement, albo też wpuszczone w ściany, a posągi nawet nie przytwierdzone na stałe, lecz stojące w urządzonych na to niszach; wreszcie wogóle „wszelkie przedmioty ruchome, jakie właściciel stale i na zawsze do gruntu przywiązał“ (art. 524 kod. Nap.).

Co się zaś tyczy samych zasad spadkobrania, to nasze prawo cywilne żadnych odrębnych rozporządzeń względnie do ruchomości z jednej, a nieruchomości z drugiej strony nie zakreśla. Wszelako w praktyce wielokrotnie nastroczają się w tej mierze różnice. Wynika to z innej zasadniczej różnicy, a mianowicie z zasady przewodniej, przyjętej w prawie, że nieruchomość podlega mocy praw tego kraju lub tej miejscowości, w której się znajduje. To też, w razie otwarcia u nas spadku po

(*) Unieruchomienie królików i gołębi, w ogóle nie dość uzasadnione, ale wywołane we Francji znacznem rozpowszechnieniem na wsi wymienionych stworzeń, jako stanowiących wydatne źródło niemal codziennego pożywienia, u nas nie ma zgoła racji bytu, a to tem bardziej, że, obok takiej opieki, roztoczonej nad królikami i gołębiami, prawo milczy natomiast o daleko powszechniejszym i ważniejszym od nich drobiu i trzodzie chlewnej, tych bowiem wyraźnie nie unieruchomiono, jakkolwiek sądy często przypisują art. 524 znaczenie przykładowe i tłumaczą go w sensie rozciąglým.

mieszkańcu jednej z gubernij cesarstwa lub po cudzoziemcu, spadek ruchomy dzieli się wedle zasad Zbioru Praw cesarstwa (a względnie odpowiedniego prawodawstwa zagranicznego), nieruchomy zaś — wedle zasad tutejszych praw cywilnych podzielonym być musi. Nakoniec, prawodawstwo rozciąga niekiedy szczególną pieczę nad nieruchomościami i gwozi temu wprowadza specjalne co do nich przepisy. Takimi są u nas z jednej strony rozporządzenia prawodawcze, chroniące grunta, nadane właścicielom, od przejścia w posiadanie osób z innych stanów, tudzież od nadmiernego rozdrobnienia, — a z drugiej obowiązujące w całym Królestwie i w zachodnich guberniach Cesarstwa zakazy nabywania przez cudzoziemców nieruchomości, po za obrębem miast położonych.

Pozostaje nam wspomnieć z osobna o niektórych kwestiach prawnych, dotyczących nieruchomości, a związanych specjalnie z rolnictwem. Jak rzekliśmy na wstępie, prawo zalicza do nieruchomości płody gruntu i drzewa na nim rosnące. Otóż jak jedne, tak drugie są nieruchomością dopóty, dopóki z gruntem się łączą, t. j. dopóki nie są ścięte lub zerwane; z chwilą zaś odłączenia od gruntu ruchomymi się stają. Nadto nawet nie sprzątnięte płody i owoce o tyle tylko są uważane jako nieruchoma przynależność gruntu, o ile do właściciela tegoż gruntu należą; a przeto zboże lub owoce na gruntach wydzierżawionych są, w obliczu prawa, ruchomą własnością dzierżawcy. W szczególności co do lasów, prawo rozróżnia lasy urządzone (t. j. mające właściwe plany gospodarstwa leśnego) i nieurządzone. W pierwszych poręby roczne, w miarę wycięcia, stają się ruchomością i faktycznie, i prawnie; natomiast w lasach nieurządzonych drzewo ścięte, lubo de facto ruchomością będące, de jure zachowuje poniekąd cechy nieruchomości.

Wiele kwestyj dla rolników następczą znane już nam nieruchomości z przeznaczenia, jako to: zwierzęta przywiązane do uprawy, narzędzia rolnicze, ziarno na zasiew, słoma i nawozy. Wszystkie te rzeczy, że tak powiemy, prawnie unieruchomione, o ile należą do właściciela samego majątku, stają się nieodłączną tegoż majątku przynależnością. Bezpośredni takiej ich cechy następstwem jest, że nie mogą być zajmowane i sprzedawane przez wierzycieli, oddzielnie od samych dóbr, w których się znajdują, od chwili zaś za-

jęcia i opisu majątku, na żądanie wierzycieli prywatnych lub Towarzystwa kredytowego, sprzedaż lub wogóle usunięcie z majątku rzeczy tego rodzaju ściągają na właściciela odpowiedzialność karną za roztrwonięcie rzeczy z pod zajęcia.

Dodajemy w końcu, że przepisy kodeksu o nieruchomościach z przeznaczenia następczą w praktyce dużo kwestyj spornych, a zwłaszcza dotyczy to rozróżnienia zwierząt, do uprawy roli przywiązanych. Zwyczaj uważane są, jako takie, woły i konie robocze, oraz krowy i owce, w ilości potrzebnej do umierzwienia gruntów, lubo pod tym ostatnim względem praktyka sądów częstokroć bywa chwiejną.

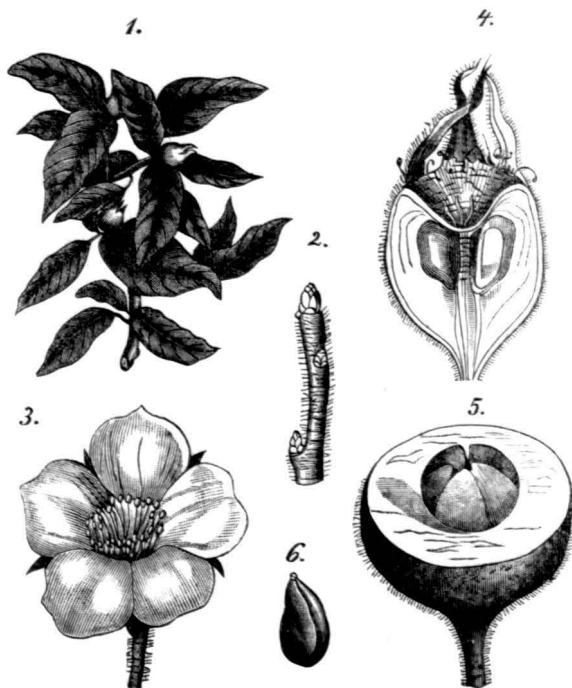
Fr. Nowodworski.

Niesplik zwyczajny *Mespilus germanica*. Lin. Synonimy: Nieszpułka — Kizilnik ross., Gemeine Mispel, Néflier commun, The common Medlar.

Małe drzewa lub krzewy do 5 metrów (około 16 stóp) dochodzące, rosną dziko w środkowych i południowych Niemczech, południowej Europie i na Wschodzie; w stanie dzikim są cierniste i niskie, hodowane w ogrodach są bezbronne i wyżej i więcej w drzewka wyrastają. Liście duże, lancetowate, zwykle całobrzegie, na wierzchu ciemno-zielone, pod spodem delikatnym pokryte kutnerem. Kwitnie w końcu maja, kwiaty podobne do jabłoni — białe, pojedynczo z kątów liści szczytowych pędów wyrastające o cechach poprzednio opisanych gatunków, z tą różnicą, że owoc nie jest uwieńczony kielichem, ale gniazdo jego otoczone trwale kłapkami kielicha (patrz fig. I na str. nast.). Owoc z początku zielonawy, po dojrzeniu w październiku brązowy, jest twardy, po dłuższym dopiero leżeniu jadalny i smaczny. Ziarna owocu są bardzo twarde i muszą dwa lata leżeć w ziemi, aby wykiełkowały. Pączki nierówne, szczytowe o wiele większe od bocznych. Pędy młode czerwono-brązowe, pokryte wełnistym włosiem, ku końcowi kutnerem, starsze gałązki ciemno-popielate. Pnie, jak u jabłoni z odłuskującą się korą. Z powodu bardzo słabego wzrostu, niesplik w leśnictwie nie ma znaczenia; w ogrodach może być dla ozdoby i owoców z korzyścią hodowany.

Aleksander Nowicki.

Fig. 1.



Niesplik zwyczajny (*Mespilus germanica* L.). 1. Gałązka z liściem i owocem. 2. Pęd w stanie bezlistnym. 3. Kwiat pojedynczy. 4. Młody owoc z obtulającymi go kłapkami kielicha (w przekroju podłużnym). 5. Owoc w przekroju poprzecznym. 6. Ziarnko (1. wiel. $\frac{1}{6}$, 4. 5. 6. naturalna wielkość).

Nitryfikacya. Nitryfikacyą w pojęciu chemicznem nazywamy powstawanie w ogóle kwasu azotowego z ciał zawierających azot w innej postaci. Nitryfikacyą w rolnictwie nazywamy tworzenie się tegoż kwasu azotowego w roli przy współudziale mikroorganizmów ze związków organicznych (np. humusowych), przyczem azot przechodzi przez cały szereg reakcyj chemicznych, a mianowicie: z azotu organicznego w związki amoniakalne, a z tych znowu w związki kwasu azotowego; wreszcie ujawnia się azot w postaci kwasu azotowego i jego soli—saletrzanów czyli azotanów. Jest to więc proces utleniania, odbywający się w roli stale, o ile na to pozwalają: 1-o temperatura, 2-o pewien żądany stan przewiewności roli, 3-o obecność soli alkalicznych, jak węglanu wapnia, sodu i potasu.

Gotowe saletrzany znajdują się zawsze

w roli uprawnej, a dzięki małej absorbeyci tychże przez ziemię, występują głównie w wodach gruntowych i uchodzą w znacznych ilościach przez dreny.

Sąsiedztwo ciał gnijących, kanałów odpływowych miejskich, gnojowników i t. d., powiększa znacznie zawartość azotanów w wodzie gruntowej.

Przy powolnem utlenianiu się ciał organicznych azotowych w obecności soli t. zw. alkalicznych, jak potasu, sodu lub wapna, tworzą się związki kwasu azotowego czyli saletrzany t. j. sole kwasu azotowego, w którym wtedy miejsce wodoru kwasu zajmuje jeden z wyżej wymienionych pierwiastków metalicznych. Saletrzany te znajdują się w wodzie gruntowej wyższych warstw ziemi w większych miastach, zwłaszcza jeżeli źródła wody znajdują się w pobliżu dołów ustępowych lub ścieków stajennych. W podobny sposób powstała saletra t. zw. murowa (saletrzan wapnia), ukazująca się często w postaci białego nalotu na ścianach stajen murowanych na wapno. Jako przykłady tworzenia się w przyrodzie soli saletrzanych w olbrzymich ilościach, podajemy następujące:

Azotan potasu (KNO_3) znajduje się jako minerał w obfitych pokładach w Indyach Wschodnich; powstanie jego przypisać należy rozkładowi ciał organicznych azotowych w ziemi obfitującej w związki potasowe. Również niezmiernie bogate pokłady kopalne w południowem Peru i Boliwii stanowią saletrzan sodu, (Na NO_3), czyli potocznie zwana saletra chilijska, używana, jak wiadomo, w stanie sproszkowanym jako środek nawozowy.

Kwestya nitryfikacyi jest dla rolnictwa nader ważną, gdyż rozpuszczalne w wodzie saletrzany (a są niemi wszystkie powyższe związki), są, o ile dotychczas stwierdziła fizyologja roślin, jedynem poważniejszym źródłem i postacią pod którą azot przedostaje się do przyswajającej komórki rośliny (patrz art. Roślina, jej budowa i życie).

Poglądy na zjawiska i przyczyny wywołujące nitryfikacyę, a znane do r. 1891, zostały uwzględnione w art. Azot (Tom I Enc. Roln. str. 228 i dalsze). Od tego czasu nauka zrobiła na tem polu znaczne postępy, które też po części znalazły uwzględnienie w art. „Motylkowe rośliny“ i „Nawozy“, reszta zaś opisana będzie w artykule „Rola, jej pochodzenie, własności fizyczno-chemiczne i bakteriologiczne.“ Tutaj zaś ograniczymy się na zaznaczeniu, że 1) nitryfikacya amoniaku w roli

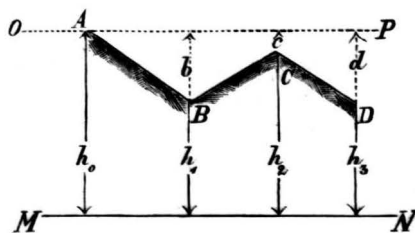
i w nawozie jest owocem pracy bakterij pewnego gatunku, bliżej nieokreślonego, 2) nitryfikacja azotu gazowego z powietrza w roli jest spowodowana istnieniem i czynnościami bakterij wykrytych przez p. Winogradskij'ego, i nazwanych przez tegoż *Clostridium Pasteurianum*.

Bakterie te zużytkowując azot atmosferyczny dla budowy swych komórek dostarczają roli przez to nowych źródeł azotu, który ostatecznie utlenionym zostaje i przybiera postać dającą się wyrazić przez wzór HNO_3 .

Z. Z.

Niwelacja v. poziomowanie, (das Nivelliren, le nivellement), czynność miernicza, mająca na celu oznaczenie różnicy wysokości punktów danego gruntu względem siebie lub względem dowolnie obranej płaszczyzny poziomej, zwanej „horyzontem.“ Jeżeli (Fig. 1) wysokość h_0 punktu

Fig. 1.



A względem horyzontu $M-N$ jest znana, to wysokość h_1 punktu B względem tegoż horyzontu, będzie $h_1 = h_0 - b$, gdzie b odstęp punktu B od płaszczyzny poziomej $O-P$, przechodzącej przez A ; wysokość punktu C będzie $h_0 - c$ i t. d.

Niwelacja polega zatem na dokładnem zmierzeniu odstępów b, c , i t. d. i daje odpowiedź na dwa pytania:

1) Jaka jest różnica wysokości między np. A i B ?

(Odpowiedź:) b .

2) Jaka jest wysokość np. B nad horyzontem $M-N$?

(Odpowiedź:) h_1 .

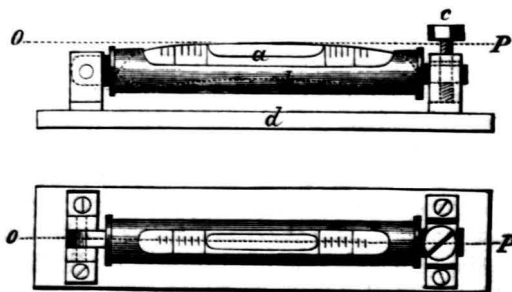
Położenie horyzontu $M-N$ jest zupełnie dowolnem; dla uniknięcia jednakże wysokości ujemnych, oraz dla porównania wy-

ników niwelacji między sobą przyjmuje się je zwykle na wysokości poziomu morza. W Europie zachodniej zero podziałki wodomierza w Amsterdamie, w Rosyi zero podziałki wodomierza w Kronsztadzie).

Zadaniem wszelkiego narzędzia niwelacyjnego będzie zatem utworzenie płaszczyzny poziomej pomocniczej $O-P$, samo zaś mierzenie odstępów b, c i t. d. odbywa się za pomocą odpowiednich miar, t. z. „lat niwelacyjnych.“

Najważniejszą częścią narzędzi niwelacyjnych jest libella (Fig. 2) — rurka szkła-

Fig. 2.

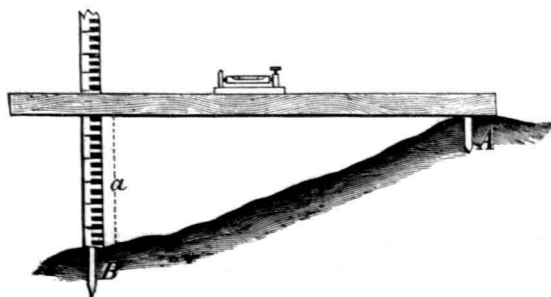


na i nieco wygięta, zalutowana w końcach i napełniona eterem tak, że pozostaje tylko bańka długości około 40 mm. Rurka, osadzona w metalowej oprawie, może być podnoszoną lub opuszczaną za pomocą śrubki c . Na zasadzie praw równowagi cieczy, bańka znajduje się zawsze w najwyższej części rurki. Jeżeli podstawa d jest poziomą, to bańka staje tak, że jej końce są od środka rurki równo oddalone. Położenie to jest oznaczone na szkłe dwiema kreskami, po za którymi jest rozwinięta dowolna podziałka, dla łatwiejszej oryentacji co do położenia zajmowanego przez bańkę przy nachylaniu libelli. Linie przecięcia OP płaszczyzny pionowej, przechodzącej przez końce rurki, z płaszczyzną styczną, przechodzącą przez najwyższy punkt libelli w środku między kreskami nazywamy „osią libelli.“

Libella przytwierdzona do łaty, mającej około 3 m długości i 5×10 cm grubości, tworzy najprostszy przyrząd niwelacyjny, t. zw. grundwęgę. (Fig. 3 na str. 48).

Dla oznaczenia różnicy wysokości między punktami A i B , których odległość nie przenosi 3 m, kładzie się jeden koniec grundwagi na A , w B zaś ustawia się łatę podzieloną na centymetry lub cale

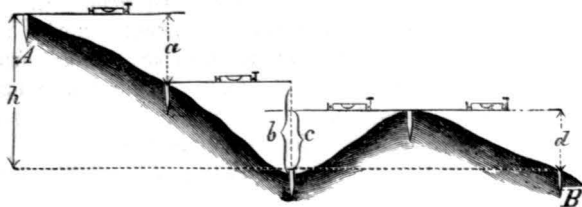
Fig. 3.



i przykładu do niej grundwę, wznosząc ją lub opuszczając, dopóki libella nie zostanie „doprowadzona do poziomu”, t. j. dopóki bańka libelli nie stanie pośrodku między beleczkami. Odstęp a odczytany na łacie daje różnicę wysokości między A i B .

Powtarzając opisaną czynność kilkakrotnie, można, jak pokazano na Fig. 4, niwelować i między punktami, których odległość

Fig. 4.

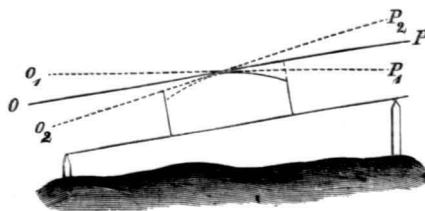


przewyższa długość łaty, zabijając co 3 m kołki równo w ziemię i używając ich jako punkty pomocnicze: tak np. mierząc odstęp a, b, c, d , (Fig. 4) otrzymamy różnicę wysokości między A i B : $h = a + b - c + d$.

Niwelacya za pomocą grundwagi daje dokładne wyniki, jeżeli dolna krawędź łaty jest równoległą do osi libelli, a zatem poziomą w chwili, gdy libella jest doprowadzona do poziomu. Aby się o tem przekonać, stawia się łatę na dwóch kołkach, tak, aby bańka libelli stanęła w środku, następnie odwraca się łatę i stawia powtórnie na kołkach, przyczem bańka powinna powrócić do pierwotnego położenia. Jeżeli zaś bańka odchyli się w stronę, to

należy koniec libelli podnosić lub opuszczać za pomocą śrubki c (Fig. 2), dopóki bańka nie zajmie położenia średniego między obecnem i poprzedniem. Rzeczywiście jeżeli oś libelli zajęta przed obrotem położenie O, P_1 (Fig. 5), a po obrocie

Fig. 5.

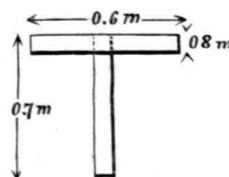


położenie O, P_2 , to rzeczywiste jej położenie powinno być OP , symetryczne do O, P_1 i O, P_2 .

Niwelacya za pomocą grundwagi wymaga dużo czasu i pracy, zwłaszcza jeżeli odległość punktów krańcowych A i B Fig. 4, wynosi kilkaset lub więcej metrów. Przy niwelacyi stromych gór, urwisk i skarp jednakże grundwaga oddaje znakomite usługi.

Przy niwelacyi na krótkie odległości używa się niekiedy „krzyżownic” (Visirtafeln) Fig. 4 a:

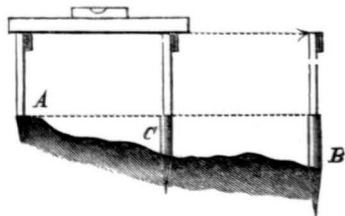
Fig. 4 a.



Dla oznaczenia wysokości między A i B stawia się krzyżownicę na kołku A i na kołku C , zabitym na odległości 2—3 m od A ; na krzyżownicy kładzie się grundwę i zabija kołek C w grunt, dopóki libella nie zostanie doprowadzona do poziomu (Fig. 4 b). Celując po górnych krawędziach krzyżownicy A i C na trzecią krzyżownicę w B i zabijając kołek B w grunt tak, ażeby górna krawędź krzyżownicy B sta-

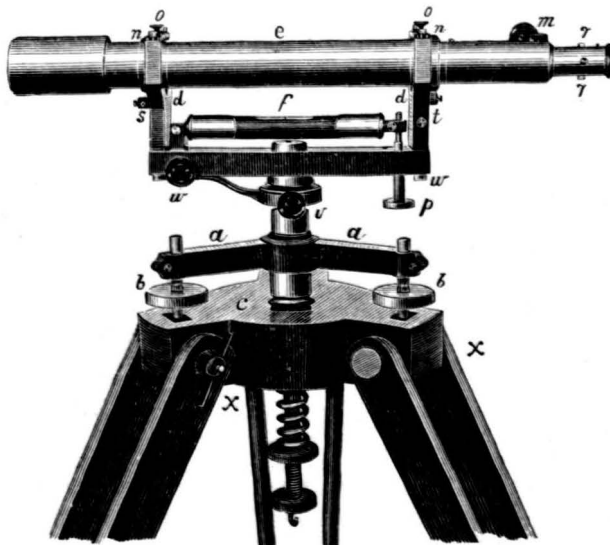
nęła w linii celu, otrzymamy różnicę wysokości w *A* i *B*, równą wysokości kołka *B* nad gruntem.

Fig. 4 b.



Przy większych robotach niwelacyjnych, np. przy budowie dróg, osuszaniu i nawodnianiu łąk i t. p., powszechnie używanym narzędziem jest „niwelator“ *). Z pomiędzy wielu przyrządów tego rodzaju wybieramy typ niwelatora fabryki Gerlacha w Warszawie (Fig. 6), jako jeden z najpraktyczniejszych.

Fig. 6.

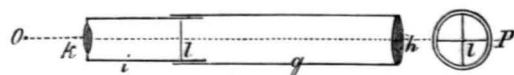


Niwelator składa się z podstawy o trzech ramionach, a służących jako mutry dla

*) Wagę wodną i wahadło niwelacyjne pomijamy jako narzędzia niewygodne, niedokładne i rzadko dziś używane, odsyłając czytelnika do specjalnych dzieł, traktujących o niwelacji.

śrub *b*, opierających się na talerzu drewnianym *c*. Około pierwszej osi, umieszczonej w środku podstawy, obracają się widełki podwójne *d*, podtrzymujące lunetę mierniczą *e*. Pomiedzy widełkami przytwierdzona jest nader czuła libella. Luneta miernicza składa się z dwóch rur mosiężnych (Fig. 7) i rury „przedmiotowej“ *g*,

Fig. 7.



opatrzonej szkłem przedmiotowym *h*, oraz „ocznej“ *i*, opatrzonej szkłem *k* oraz siatką *l*; siatka składa się z dwóch skrzyżowanych nitek metalowych lub pajęcznych. Szkło oczne wraz z siatką można przybliżać lub oddalać od szkła przedmiotowego kręcąc główkę *m* (Fig. 6), stosownie do odległości przedmiotu, na który skierowano lunetę; zaś szkło oczne można samo obracać w oprawie i przez to oddalać lub zbliżać do siatki, stosownie do oka obserwatora, dopóki siatka nie przedstawi się oku zupełnie wyraźnie. Linia prosta *OP* (Fig. 7), łącząca środek szkła przedmiotowego z punktem skrzyżowania nitek siatki, nazywa się „linią celu“ lub „osią optyczną“. Luneta opiera się swobodnie na widełkach za pomocą dwóch obrotowych pierścieni o ściśle równej średnicy. Rygle *n* i śrubki *o* (Fig. 6) zabezpieczają położenie lunety przy przenoszeniu przyrządu. Linia prosta, łącząca środki pierścieni, nazywa się „osią mechaniczną“. Przy obrocie widełek około osi pierwszej oś optyczna *OP* opisuje płaszczyznę poziomą pomocniczą, od której mierzy się odstępki powierzchni ziemi, jak pokazano na figurze pierwszej.

Opisany niwelator powinien odpowiadać następującym warunkom:

- 1) Oś libelli powinna być prostopadła do osi obrotowej.
- 2) Oś optyczna powinna padać na oś mechaniczną.

3) Oś mechaniczna (a zatem i optyczna) powinna być równoległą do osi libelli.

Sprawdzenie niwelatora przed każdą większą niwelacją odbywa się w sposób następujący:

Sprawdzenie 1-go warunku. Ustawwszy na oko talerz *c* poziomo, obraca się widełki *d* tak, aby oś libelli była równoległą do dwu śrub dolnych *b*, które kręcić należy w przeciwnne strony, dopóki bańka nie stanie w środku między kreskami; następnie obraca się widełki o 180° i obserwuje położenie bańki. Jeżeli się ono nie zmieniło, to oś obrotowa jest prostopadłą do osi libelli, jeżeli zaś bańka odchyli się na pewną ilość kresiek, to należy śrubką *p* (Fig. 6) ostrożnie kręcić, dopóki bańka nie cofnie się o połowę odchylenia. Pokręceniem śrub *b* doprowadza się libellę do poziomu. Opisane sprawdzenie należy kilkakrotnie powtórzyć. Ustawwszy następnie widełki w kierunku trzeciej śruby dolnej, doprowadza się nią libellę do poziomu. Oś obrotowa będzie teraz pionową względem dwóch kierunków osi libelli, zatem pionową względem płaszczyzny poziomej, którą opisuje oś libelli przy obrocie. Jeżeli przyrząd jest dokładnie zbudowanym, to bańka pozostaje na miejscu przy wszelkich położeniach widełek, co niezmiernie ułatwia i skraca pracę niwelującego.

Sprawdzenie 2-go warunku. W odległości około 100 m od niwelatora stawia się pionowo łatę z podziałką, odczytuje liczbę, odpowiadającą punktowi skrzyżowania nitek, obraca lunetę około osi mechanicznej o 180° i odczytuje powtórnie na łacie. Jeżeli oś mechaniczna pada na oś optyczną, to obie liczby będą jednakowe; jeżeli zaś okaże się różnica, to należy za pomocą śrubek *r* (Fig. 6), przesunąć siatkę, dopóki skrzyżowanie nitek nie padnie na liczbę

maliśmy 7.80, a po obrocie 7.48, to oś mechaniczna odpowiada liczbie 7.64, na którą trzeba przesunąć oś optyczną, kręcąc śrubki *r*₁ i *r*₃ w odwrotne strony. Dla dokładnej i szybkiej niwelacji dobrze jest, jeżeli jedna nitka siatki jest ściśle poziomą; chcąc się o tem przekonać, celuje się na łatę, obracając widełki tak, aby obraz łaty przesunął się przez całe pole widzenia, przy czem nitka powinna zachować stale swoje położenie względem łaty, t. j. wskazywać wciąż na jedną i tę samą cyfrę; w przeciwnym razie należy śrubkę *s* (Fig. 7 i 8), opierającą się o czopek *t* kręcić, dopóki oznaczonemu warunkowi nie stanie się zadość.

Sprawdzenie 3-go warunku. Ustawwszy łatę w odległości około 100 m od niwelatora i doprowadziwszy jaknajdokładniej libellę do poziomu, odczytujemy na łacie, następnie otworzywszy rygłę *n*, wyjmujemy lunetę z widełek, przekładamy ją w widełkach, kierujemy na łatę i odczytujemy powtórnie: jeżeli oś mechaniczna jest równoległą do osi libelli, to cyfra na łacie będzie ta sama w obydwu wypadkach. Jeżeli zaś okaże się różnica, to należy, jak pokazuje Fig. 9, oś mechaniczną nakierować

Fig. 9.

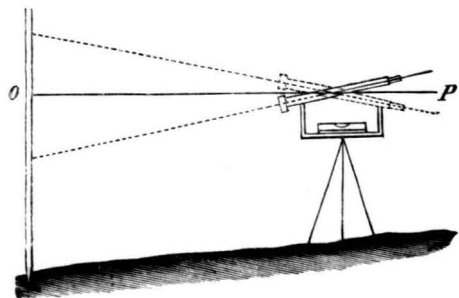
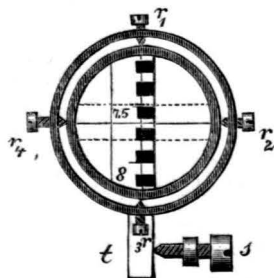


Fig. 8.

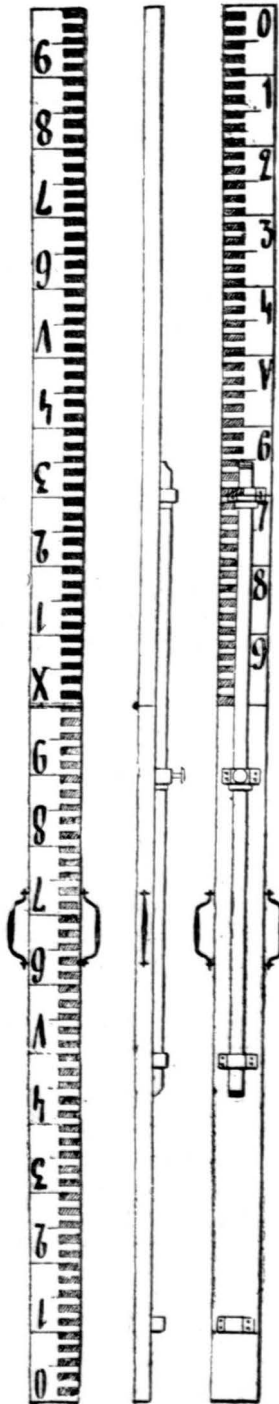


bę średnią między dwiema odczytaniami. Jeżeli np. w pierwszym położeniu siatki otrzy-

na liczbę średnią przez podnoszenie lub opuszczanie jednego ramienia widełek za pomocą śruby *u* (Fig. 6).

Nieodzwonne dopełnienie niwelatora stanowi przynajmniej jedna „łata niwelacyjna,” zwykle 4 m długa, podzielona na centymetry, cale lub setne części sążnia, przyczem podziałka dolnych 2 metrów jest biała i czerwona, zaś górnych biała i niebieska. Praktyczną łatę, składaną na zawiasach, przedstawia Fig. 10. Wygodniejsze, lecz znacznie droższe są łaty, t. zw. angielskie, z trzech części, które się wsuwa-

Fig. 10.



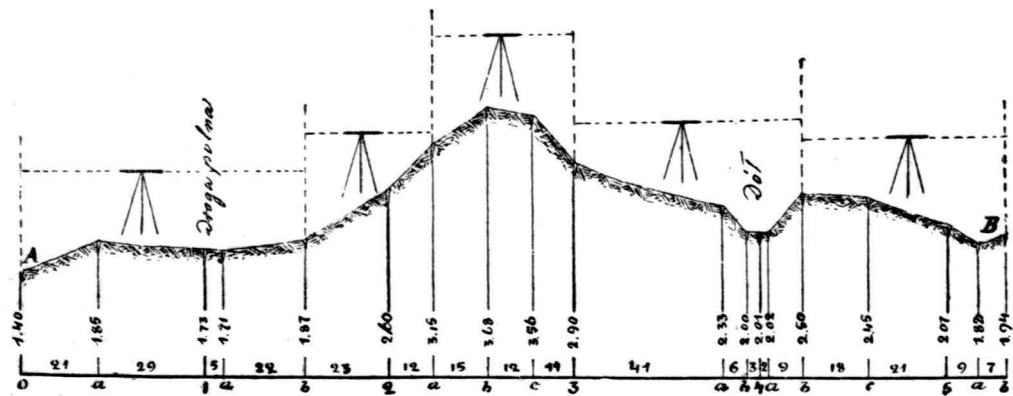
przy czym końcami nóg i piersią dotyka łąty, zwracając podziałkę ku niwelatorowi. Obserwator obraca ręką widełki w kierunku łąty, celując powierzchniu lunety i przykręca śrubkę *r* (Fig. 6), następnie patrząc w lunetę, naprowadza nitkę pierwszą na łątę za pomocą śrubki *w*, pokręceniem główki *m* nastawia szkło oczne wraz z siatką tak, aby obraz łąty przedstawiał się zupełnie jasno, wreszcie odczytuje cyfrę, na którą pada nitka poziomą. Przy odczytywaniu pamiętać należy, że luneta miernicza odwraca przedmioty, należy zatem czytać zawsze z góry na dół; z tego też powodu cyfry na łącie stawiają się do góry nogami.

Zauważyć należy, że przy opisanych czynnościach niwelator winien stać nieruchomo, co łatwo osiągnąć w miejscach suchych, wbijając nóżki podstawy w ziemię i przykręcając mocno śruby *x x* (Fig. 6). Na gruntach mokrych, łąkach, bagnach i torfowiskach, należy nasamprzód zabić 3 grube kołki w kształcie równobocznego trójkąta we wzajemnej odległości około 1 m (3 stopy) i następnie na nich postawić nóżki przyrządu; wokoło tego trójkąta kładzie się po jednej lub po dwie deski, stanowiące pokład dla obserwatora.

Roboty niwelacyjne dzielą się na niwelację linii (zdejmowanie profilów) i niwelację powierzchni (zdejmowanie planów niwelacyjnych). Przy niwelacji linii należy przedewszystkiem linię wytknąć i przemierzyć łańcuchem lub taśmą (patrz. art. Miernictwo), przyczem co 100 m zabija się równo w ziemię kołki, długości 15 cm, a przy nich kołki dłuższe, wystające z ziemi na 25 cm i oznaczone numerami. Kołki te nazywają się „pikietami.“ Dla dokładnego odtworzenia kształtu przecięcia gruntu z płaszczyzną pionową danej linii zabija się także kołki w tych punktach, w których spadki zmieniają się nagle, np. na krawędziach i na dnie rowów i jam, u podnóża i na wierzchołkach pagórków i t. p., jak pokazano na Fig. 11. Punkty takie, leżące między pikietami, oznacza się literami, licząc ich odległość od poprzedzającego pikietu. Wszystkie punkty i odległości wnosi się w „dziennik pikietażu,“ według załączonego na drugiej stronie szematu. Jeżeli w bliskości linii są wybitne punkty stałe, np. progi domów, poręcze mostów, kamienie graniczne i t. p., należy je wkluczyć w pikietaż i niwelację, dla ułatwienia sprawdzenia. Przystępując do właściwego niwelowania, stawia się niwelator

ją jedną w drugą. Łata powinna być trzymana pionowo: robotnik, stojąc wyprostowany, stawia dolny koniec łąty na kołku,

Fig. 11.



Dziennik pikietażu
od A do B.

Dziennik niwelacyi od A do B.

1.	2.	3. Celowanie			6.	7.	8.
		Oznaczenie punktu	Odległość między punktami	wstecz wśródok naprzód			
		0	21	1.345		2.745	Punkt stały A
		a	29	0.893		1.852	Droga polna
		1	5	1.011		1.734	
		a	22	1.039	0.877	1.706	
		b	22			1.868	
		b	23	1.406		3.274	
		2	12	0.370	0.122	2.604	
		a	12			3.152	
		a	15	1.422		4.574	Wierzchołek pagórka
		b	12	0.899		3.675	
		c	11	1.016		3.558	
		3	11		1.678	2.899	
		3	41	0.514		3.410	Dno dołu
		a	6	1.080		2.330	
		b	3	1.406		2.004	
		4	2	1.402		2.008	
		a	9	1.390		2.020	
		b	9		0.914	2.496	
		b	18	0.723		3.219	
		c	21	0.766		2.453	
		5	9	1.154		2.065	
		a	9	1.395		1.824	Punkt stały B
		b	7		1.277	1.942	
				Σ=5.410	Σ=4.868		

Różnica 0.542 Różnica między A i B =
1.942—1.400=0.524.

w odległości najwyżej 150 m od początku linii, posyła robotnika z łatą kolejno na oznaczone punkty, odczytuje cyfry na łacie i zapisuje w odpowiednią rubrykę „dziennika niwelacyi.“ Jeżeli przy tem linia celu przechodzi po nad łatą lub pod nią, albo jeżeli odległość celu przenosi 150 m, to należy „zmienić stanowisko“, t. j. przenieść niwelator na odpowiednie miejsce. Zmiana stanowiska oznacza się w dzienniku grubszą kreską poziomą przez wszystkie rubryki. Po ustawieniu poziomo niwelatora na nowem stanowisku, należy nasamprzód skierować lunetę na punkt, którego wysokość już jest znana, w większości wypadków na ostatni punkt zniwelowany z poprzedniego stanowiska; dla tego w czasie przenoszenia niwelatora, robotnik z łatą pozostaje na miejscu. Pierwsza z nowego stanowiska odczytana liczba nazywa się „celowaniem wstecz“, ostatnia „celowaniem naprzód“, wszelkie inne „celowaniem w środek“. Dla każdego rodzaju celowań robi się osobną rubrykę w dzienniku. Fig. 11 przedstawia przebieg niwelacyi między punktami A i B, wraz z odpowiednim dziennikiem. Rubryki 1, 3, 4, 5 i 8 zawierają się natychmiast w polu, pozostałe zaś w domu. Dla wyrachowania wyników niwelacyi, dodaje się celowanie wstecz do wysokości właściwego punktu. Otrzymana liczba jest wysokością linii celu (rubryka 6). Wysokość poszczególnych punktów otrzymamy przez odejmowanie celowań w środek i naprzód od wysokości linii celu (rubryka 7).

Np. Znana wysokość . . . A	= 1.400 m
Celowanie wstecz na A	= 1.345 „
Wysokość linii celu . . .	= 2.745 m
Celowanie w środek na punkt 1	= 1.011 „
Wysokość punktu 1 . . .	= 1.734 m

Sprawdzenie rachunku polega na tem, że różnica wysokości między A i B oczywiście równa się sumie wszystkich celowań naprzód.

Dokładność niwelacyi zależy od dokładności narzędzi, wprawy niwelującego i robotników, długości linii, ilości stanowisk i odległości celu. Niwelator należy stawiać w pobliżu linii, celować nie dalej jak na 100 m i starać się, aby odległość celu

wstecz i naprzód była o ile możności jednakową. Dla celów rolnictwa wystarcza, jeżeli różnica między dwiema niwelacyami jednej i tej samej linii, nie przenosi 2 cm na kilometr (0.01 sążnia na wiorstę).

Wyniki niwelacyi przedstawia się zwykle na rysunku w kształcie profilu podłużnego (Fig. 11), odkładając na linii poziomej odległości według dowolnej podziałki, zaś na liniach pionowych, odpowiednie wysokości, według podziałki 10 razy większej. Najlepiej przyjąć podziałkę planu danej miejscowości, jeżeli plan taki istnieje.

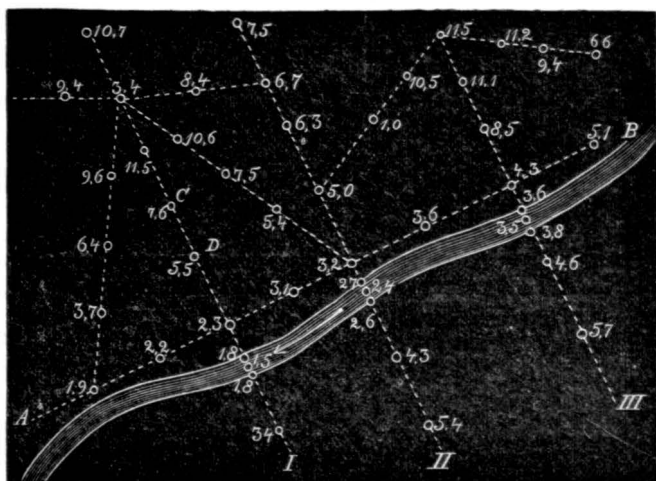
Niwelacya powierzchni (zdejmowanie planów niwelacyjnych) uskutecznia się dwoma sposobami.

W miejscowości względnie równej, bez jarów i stromych pagórków, wytyka się profil podłużny w kierunku długości, oraz profile poprzeczne, do podłużnego prostopadłe, w odległości 50 lub 100 m jeden od drugiego. Zniwelowawszy wszystkie profile i sprowadziwszy wszystkie wysokości do jednego poziomu, wnosi się kierunek zniwelowanych linii, położenie punktów i ich wysokość do planu miejscowości.

W miejscach górzystych wytyka się i niweluje sieć profilów po liniach łamanych, między sobą połączonych, wybierając charakterystyczne miejsca danego gruntu, zatem grzbiety gór, dna jarów, łęgów, strumieni i rzek. Sieć powinna być tak gęsta, aby linie gruntu, łączące najbliższe siebie leżące, niwelowane punkty dwóch sąsiednich profilów, mogły być uważane jako proste, bez znacznej niedokładności.

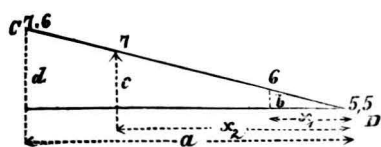
Pomiar profilów składających sieć, dokonuje się według zasad pomiaru wieloboków (patrz art. Miernictwo). Wnosząc kierunki profilów i wysokości punktów do planu, otrzymamy, jak i w poprzednim wypadku, plan niwelacyjny, pokryty cyframi, nie dający jednak jasnego wyobrażenia o kształtach niwelowanej powierzchni. Fig. 12 przedstawia część takiego planu (patrz str. 54): na lewym brzegu rzeki miejscowość równa, wystarczył zatem profil podłużny AB i poprzeczne I, II i III. Na prawym brzegu miejscowość górzysta, to też przełożono i zniwelowano szereg profilów po liniach łamanych, przechodzących przez wybitne zagłębienia i wzniesienia gruntu. Pomimo tego plan nie daje wyobrażenia o kształcie miejscowości. Znacznie jaśniej przedstawi się rzecz, jeżeli we wszystkich profilach odnaleźć punkty jednakowej wysokości, jako to punkty leżące 1, 2, 3 m i t. d. nad przyjętym horyzon-

Fig. 12.



tem i połączyć je linią krzywą. Linia taka nazywa się „izohypsa” — linią jednakowej wysokości. Odnalezienie isohyps na planie niwelacyjnym jest rzeczą nader łatwą. Jeżeli dane na planie dwa punkty, np. *C* i *D* (Fig. 13), których wysokość jest znana, np.

Fig. 13.



7.6 m dla *C* i 5.5 m dla *D*, odległość zaś między punktami *a*, to oczywiście między *C* i *D*, przechodzą isohypsy, odpowiadające wysokości 6 i 7 m. Przyjmując linię gruntu *CD* za prostą, otrzymamy odległość x_1 punktu isohypsy 6 od *D* ze stosunku:

$$\frac{x_1}{a} = \frac{b}{d} = \frac{6 - 5.5}{1.6 - 5.5}$$

a odległość x_2 izohypsy 7 od *D* ze stosunku:

$$\frac{x_2}{a} = \frac{c}{d} = \frac{7 - 5.5}{7.6 - 5.5}$$

Przenosząc x_1 i x_2 na plan odnajdziemy punkty leżące w danym profilu na wysokości 6 i 7 m nad danym horyzontem.

Postępując takim sposobem ze wszystkimi częściami profilów planu (Fig. 12) otrzymamy izohypsy, przedstawione na Fig. 14.

Izohypsy podlegają następującym prawom:

a) Izohypsy zbliżają się lub oddalają wzajemnie, stosownie do tego, jak spadek zwiększa się lub zmniejsza.

b) Izohypsy wypukłe względem nisko leżących linii, np. łóżyska rzeki, oznaczają pagórek, wklęsłe — dolinę.

c) Linia, przecinająca izohypsy ma spadek równy róż-

Fig. 14.



nicy wysokości między izohypsami podzielony na poziomą długość linii.

d) Linia przecinająca izohypsy pod kątem prostym jest zatem linią największego spadku.

Izohypsy dają na pierwszy rzut oka wyobrażenie o kształcie gruntu i odgrywają ważną rolę przy oznaczaniu kierunku dróg oraz przy robotach melioracyjnych, ponieważ dają możliwość łatwego oznaczenia na planie kierunku linii, mających pewien

określony spadek. Bliższe dane co do niwelacyi powierzchni znajdują się w dziełach o miernictwie traktujących.

Literatura: patrz art. Miernictwo.

J. B. Wodziński.

Nostrzyk (*Melilotus*). Należy do rodziny motylkowych (*Papilionaceae*), jest rośliną dwuletnią, z korzeniem głęboko w ziemię wnikającym. Ma 10 przecików, z których 9 w wiązkę zrosłe a 1 wolny; kielich 5-zębny, strączki krótkie, po dojrzeniu do połowy kielichem pokryte, jedno lub dwuziarnowe.

Posiada bardzo silny zapach, zwłaszcza po zakwitnięciu, pochodzący od alkaloidu, zwanego „kumariną“. Kwitnącego nostrzyku inwentarz nie chce jeść, chociażby był głodnym; pszczoły chętnie obsiadają kwiaty i biorą z nich dużo miododajnego pokarmu. Pojawia się u nas w wielu okolicach, w dzikim stanie. Wyróżniają się głównie cztery odmiany.

1) *Nostrzyk zwyczajny*, *Melilotus vulgaris* Willd. (*M. alba* Desr., *M. leucantha* K.). Łodygi ma prosto wzniesione, gałęziste, wyrastające od 2 do 3 łokci wysokości, liście trzylistkowe, o listkach ząbkowanych, w końcu lancetowatych. Kwiaty białe, w długie, dosyć rzadkie grona wierzchołkowe ułożone. Kwitnie w czerwcu i lipcu; dojrzewa w sierpniu i wrześniu. Strączki jajowate, szydełkowato zakończone, po wierzchu siatkowate, jednoziarnowe, po dojrzeniu czerniejące. Ziarno żółtawe, matowe, wyróżniające się przyjemnym zapachem. Jest to odmiana u nas najpospolitsza, rosnąca na gruntach zwirowatych, rędzinach, w polu i na pastwiskach.

2) *Nostrzyk żółty*, *Melilotus officinalis* Lam. Łodygi podnoszące się, gałęziste. Kwiaty żółte w grona zebrane. Strączki jajowate, poprzecznie fałdowane, siatkowate, po dojrzeniu brązowe, dwuziarnowe.

Trafia się u nas w niektórych okolicach, nad drogami, w zbożu.

3) *Nostrzyk ząbkowany*, *Melilotus dentata* Pers. Łodygi podnoszące się, nie tak długie, jak u odmian poprzednich, listki i kwiatki drobniejsze. Kwitnie żółto, tworzy strączki krótkie, spiczaste.

Pojawia się na wybrzeżach morskich, w pobliżu kopalni soli i na gruntach, solą przesyconych.

4) *Nostrzyk błękitny*, *Melilotus coerulea* Lam. (*Trigonella coerulea* DC.). Łodygę ma prosto stojącą, do 1 1/2 łokcia wysoką. Kwiaty jasnoniebieskie, skupione w okrągłe, wierzchołkowe główki i strączki jajowate, nieco więcej wydłużone, z powierzchnią chropowatą, dwuziarnowe.

Ma najsilniejszy zapach. Odmiana ta bywa uprawiana jako jednoroczna roślina w Szwajcaryi i Niemczech południowych, gdzie liści jej ususzonych i sproszkowanych używają do wyrobu serów ziołowych. Rośnie dziko na Wołyniu i na Podolu.

Nadmienić należy, że nasienie nostrzyku bywa niekiedy zalecane rolnikom w cennikach zagranicznych składów nasion, pod niewłaściwą a wiele obiecującą nazwą konieczyny „cudownej“, „olbrzymiej“, „bucharskiej“ i t. p.

Nostrzyk nieudaje się na ziemiach saposowatych, tak gliniastych jak i piaszczystych; w zimie na nich prawie zawsze zginie, w wilgotnem lecie także na nich cierpi. Na rędzinach t. j. gruntach wapiennych, choćby dość kamienistych, na piaskach jałowych, suchych, zwirowatych, rośnie dobrze o ile siła gruntu, a szczególnie przechodzące ciepłe deszcze sprzyjają jego wzrostowi. Ciepło jest w ogóle bardzo dla niego potrzebne; na wiosnę późno zaczyna wegetować, najbujniej się rozwija podczas ciepłych deszczów, podobnie jak i łubin. W miejscach, gdzie jest rzadki, czy dla tego, że w zimie zginął, czy że był nierówno zasiany, perz i inne chwasty rozrastają się bujnie, a nawet perz po nostrzyku trudniejszy jest do wytepienia, niż po łubinie. W gęstym nostrzyku, tak samo jak i w gęstym łubinie, perz się nie chwytą i rola jest dostatecznie spulchniona, w stanie fizycznie i chemicznie doskonałym. Z tego powodu miesza się do nostrzyku 1/4 konieczyny czerwonej, raz dla tego, żeby w miejscach gdzie jest rzadszy, niedopuszczała innych chwastów, bo się doskonale w tych miejscach krzewi, powtóre ażeby rosnąć od dołu, pomiędzy grubymi łodygami nostrzyku, dawała smaczniejszą i obfitszą paszę.

Sieje się nostrzyk w zboża jare: jęczmień, owies, jare żyto, w ilości 5 do 6 garncy na morg, lub 4 garnce nostrzyku i 1 garniec konieczyny czerwonej. Na więcej suchych miejscach, radzą go siać w jesieni. W pierwszym roku rozwija się dość słabo, nigdy w ścierni nie zakwitnie i cierpi od przypasania owcami, bo te go za nisko przygryzają. Konie nie gardzą mło-

dym, zielonym nostrzykiem, inny inwentarz na zielono go nie jada, nawet bydło włościańskie wtedy tylko na nim się pasie, kiedy jest rzadki, a przerosnięty mocno koniczyną lub jakimi trawami. Bydło jest wstrętny mocny zapach, właściwy nostrzykowi; zapach ten przy zadołowaniu zupełnie się zmienia, a chociaż go czuć, bydła jednak nie zraża. Na wiosnę do połowy czerwca, wyrasta na 1 do 2 łokci. Kiedy już tak zakwitnie, że pszczoły się do niego zbierają, powinien być ścięty i zadołowywany, gdyż szybko drzewnieje. Wprawdzie łądyga jest wewnątrz miękka jak rzepakowa i mięknie przy zadołowaniu, lecz zawsze daje paszę gorszą. Ususzony w latach suchych i gorących chętnie jest jedzony przez owce, lecz ususzenie jest zawsze wątpliwe i nie dla owiec się go właściwie sieje. Łodygami nasiennymi chyba tylko ogacić coś można, bo te choć są nieraz 4 łokcie długie, są jednak za grube i twarde, żeby poszywać strzechy niemi można było.

Dobrze zadołowany bardzo chętnie jest jedzony przez wszelki inwentarz; konie go chętnie jedzą, głównie jednak bydło doskonale na nim zimuje. Do zadołowania wozi się zupełnie świeży, ugniata, właściwie ubija doskonale około ścian drągami jak najcięższymi, ażeby wcale nie było pomiędzy temi grubymi łądygami żadnych przestrzeni pustych. W przeciwnym razie, pleśniej od ściany na 10 cali w głąb, może nawet więcej. W dole cementowanym, jak je mam zrobione dla dołowania systemem Goffarta, po dobrym ubiciu, odrzuca się tylko cokolwiek z wierzchu, a z boków nic wcale. Dołować nie trzeba nadto prędko, powinien się zagrzać do 60 stopni Reaumura, inaczej robi się kwaśny i choć go bydło także je, lecz widocznie z mniejszym pożytkiem. Dobrze zadołowany jest słodkawy, ma wprawdzie specjalny swój zapach, lecz ten przypomina świeżo pieczony chleb. Sieczony za późno twardnieje, łądygi wprawdzie zmiękną zagrzewszy się, widocznem jest jednak, że mniej dobrze tuczy. Przywieziony przyschnięty, np. po sieczony w sobotę i dołowany w gorący czas w poniedziałek, trudno się zagrzewa i daje paszę gorszą. Do dołu kładzie się cały nie zaś w sieczce jak kukurydza, co także w czasie roboczym nie jest do pogardzenia. Dobywając w zimie, rzniemy go na dość długą sieczkę i mieszamy z plewami i sieczką ze słomy. O ile praktycznie to osądzić mogłem, to dodając do dołowanego końskiego zębu otrąb po 1 f. na sztukę in-

wentarza, mniejszy będzie skutek niż ze spasaniania nostrzyku samego. Nie jest w naszej mocy przygotowanie jakiejkolwiek paszy idealnie dobrze, długie słoty każdą sprzątaną paszę popsuja; pod tym względem łatwiej sobie poradzić z nostrzykiem, gdyż wtedy kiedy pogoda pozwala go sieć i wozić, nigdy nie będzie za mokrą do dołowania. Jeżeliby słota przeszkodziła w zadołowaniu, to bez szkody może leżeć pod dachem w dole pale parę dni nie przykryty, nawet nigdy nie trzeba go dołować zanadto prędko, ażeby miał czas dostatecznie się zagrzać.

Przykładaniem nowych warstw chroni się wierzchnie od pleśnienia, gorąco dolnych warstw wypędza ze świeżo przyłożonego zbytek wilgoci, gdyby była. Rozciąganie dołowania na kilka tygodni nie można, albowiem w czasie gorącym bardzo by stwardniał.

Po dostatecznem zagrzaniu się przykrywa się go prędko i utłacza ciężarami w stosunku, jak Goffart zalecał, po 500 kilogramów na metr kwadratowy. Tak przyciśnięty, opada dużo i zostaje niemało potem miejsca w dole, na to jednak, zdaje się, niema sposobu. Ja kładę na niego wprost deski i przywalam potem kamieniami. Raz przyciśnięty, może leżeć długo; spasałem już z dobrym rezultatem, nostrzyk który 2 zimy przeleżał.

Na 25 sztuk młodych krów i jałowizny starszej od roku, na folwarku (starsze krowy są na wywarach w drugim folwarku) dają dziennie po 480 f. dołowanego nostrzyku z plewami i sieczką, do tego 160 f. odgoryczonego łubinu ważonego w stanie suchym, na 12 wołów 240 f. nostrzyku i 80 f. łubinu, bez dodatku koniczyzny lub siana. Bydło wygląda dobrze, jałowki zostają krowami w wieku między 1¼ i 2½ roku, bardzo wyjątkowo zaczynają się cielić z końcem listopada i na wiosnę rzadko która zostaje nie ocieloną. Cielęta niżej roku są silniej żywione, choć i te przed skończeniem roku dostają potrochu nostrzyku.

Ilość nostrzyku, potrzebna do wyżywienia wymienionego powyżej inwentarza, była zebrana na 6 morgach, bardzo bujnie wprawdzie wyrosłych. Wystarczyła ona przez całą zimę, a po wypędzeniu bydła na trawę d. 9 maja, jeszcze do d. 10 czerwca wystarczyło do rozdania w południe i na noc po połowie dawanych w zimie ilości w tym razie bez łubinu, tylko dawano po 60 funtów otrąb pszennych, przyczem woły robiły i 15 krów doilo, nie

bardzo naturalnie wiele, gdyż zaledwie kilka było starszych nad 3 lata.

To, co się zostaje po zadołowaniu i zostawieniu na nasienie, może być przyorane jako zielony nawóz. Nowsze doświadczenia w Niemczech wykazały, że nostrzyk jest rośliną, odpowiednią do przyorywania na zielony nawóz na gruntach zwieźlejszych, gliniastych.

Na nasienie zbiera się skoro dolne nasiona zaczynają opadać, czasem wierzch jeszcze kwitnie. Wiążemy go za kosą w snopki i stawiamy jak rzepak; trzeba się z nim dosyć ostrożnie obchodzić albowiem nasienie łatwo się kruszy, łodygi są grube, drzewiaste, dlatego przy wiązaniu snopki należy przycisnąć. Z morga daje nasienia 3 do 5 korcy, nie bardzo trudnego do omłócenia. W roku 1893/4 nasienie do Prus było mocno poszukiwane i płacono rs. 30 do 38 za korzec 247 funtowy z workiem, w r. 1895/6 po potrąceniu odstawy i kosztu worka, osiągnąłem zaledwie po 12 rubli netto w Berlinie.

A. Schütz.

Nowiny i ich uprawa. Przeróbka przestrzeni leśnych, łąkowych, wreszcie pól odłogiem leżących na grunt orny, rodzący wszelkie ziemiopłody, nazywa się robotą nowin, i będzie przedmiotem niniejszego artykułu. W drugiej połowie kończącego się obecnie stulecia w kraju naszym znaczne obszary uległy podobnej przemianie, a stało się to pod wpływem zwiększenia ludności i wzrostu cen na zboże, jakie miało miejsce przed dwudziestu kilku laty. Wstrząśnienie stosunków ekonomicznych większej własności, wynikłe z uwłaszczenia włościan, zmusiło znaczną większość gospodarzy do sięgnięcia po pomoc do kapitału nagromadzonego w lesie. Gdy zaś lasy wycięto, robiono w dalszym ciągu karczunki i obsiewano je zbożem, które pod tę porę właśnie dobrze płacić zaczęło. Przeobrażenie to przybrało tak kolosalne rozmiary, że kraj zmienił zupełnie swój wygląd. Ludzie przejeżdżający przez okolice znane im w młodości rozpoznąć się w nich nie mogą, bo miejsce lasów zajęły grunty przydzielone do folwarków, a częściej jeszcze zamienione na kolonie. Gdyby obok tego ziemie do uprawy polnej niezdatne obsiano lasami, jak to miało miejsce w Bawarii i Francji i t. d., to nie byłoby nic przeciw temu do nad-

mienienia. Niestety wszakże dotąd tak nie jest. Olbrzymie przestrzenie zostały огоłocone z lasów, a jedynie znikoma część zagajników miejsce ich zastąpiła. Reszta nieużytków czeka lepszych czasów i zabieglivszego pokolenia. W zachodniej Europie zajęto pod opłacającą się uprawę zboża nawet takie przestrzenie, które jedynie dużym nakładem kapitału i pracy, na pola użyteczne mogą być obrócone. Mam tu na myśli landy francuskie, na których dopiero dodatek sztucznych nawozów daje pożądaną plon zboża. To samo widzimy na niemieckich torfowiskach, które zaledwie przez przeprowadzenie kosztownych robót grabarskich, metodą groblową, pod zasiew zdatnymi można było uczynić.

Na Wschodzie, mianowicie w Rosji istnieją dotąd olbrzymie obszary odłogów i stepów, które stanowią bogaty i łatwo dostępny materiał na nowiny. U nas do niedawna pod uprawę brało się jedynie przestrzenie po wyciętych lasach o ile były one tak zasobne, że przynajmniej przez pierwsze lat 10 wydawać mogły dostateczne plony, bez wspomaganie nawozami. Dziś położenie nieco się zmieniło. Ze wzrostem ludności, a współcześnie z utrudnieniem dla niej warunków bytu, tu i owdzie wydzierają się z pod lasów słabe piaszczyste ziemie, które właściwie zawsze pod zagajeniem zostać by powinny. Jest to złe, na które bez obawy patrzeć nie można, o ile, że właśnie w interesie przyszłości kraju leży zamiana wszystkich gruntów, które uprawy dostatecznie nie opłacają, na przestrzenie leśne. Bawaryja dała tego dobry u siebie przykład.—my jak zwykle o kilka pokoleń w tym pochodzie cywilizacyjnym będziemy spóźnieni *).

Przystępując do opisu techniki przeróbki nowin na grunty orne, rozróżnić musimy nowiny łąkowe od leśnych, trzeciego bowiem rodzaju, t. j. nowin polnych (stepowych lub odłogowych) w kraju naszym niema zupełnie.

Dobre łąki są w naszych warunkach ekonomicznych—użytkami tak cennymi, że niktby nie pomyślał o robieniu z nich pola ornego. Tu i owdzie jednak znajdują się nad brzegiem rzek przestrzenie łąkowe wysoko położone nad powierzchnią wody, ni-

*) We Francji za cesarstwa wydatkowano na ten cel rocznie 2,660,000 fr., — w Badeniu, począwszy od 1850 r., sadzono co rok po 1,000 hektarów zagajen,—w Wirtembergu po 410.

gdy przez nią nie zraszane, a przez to zbyt suche, a nadto wyjałowione z przestarzałym zadarnieniem. Wydają one porost traw słaby, tak, że nietylko nawet na łąkę ale na dobre pastwisko służyć nie mogą. Postąpimy w tym wypadku słusznie zaorując je i wcielając do gruntów ornych, w której to postaci o wiele lepiej się opłaca. Wyjątek stanowić powinny ziemie zbyt piaszczyste, które w tych warunkach nie na pole, lecz na zagajnik zamienione być winny.

Do zmian tego rodzaju trzeba przystępować bardzo oględnie. Wypada przedewszystkiem zbadać naturę gruntu do łokciowej głębokości, od tego bowiem zależy decyzyja czy w ogóle daną przestrzeń łąki orać warto, czy nie;—powtóre: badanie pokaże nam, czy mamy pługiem sięgać głęboko, czy też poprzestać na płytkiej orce. Obecność piasku tuż pod powierzchnią, a gliny głębiej, przemawia za głębszą uprawą, okoliczności przeciwnie za płytszą.

W klimacie naszym mrozy przychodzą rolnikowi z pomocą w kruszeniu skib i spulchniają takowe o tyle, że zęby brony z łatwością mogą z nich zeskrobać na wiosnę warstwę ziemi do przykrycia ziarna potrzebną. Odpowiednio do tego przestrzeń zadarnioną podkłada się przed zimą, a na wiosnę drapie się skiby ciężkimi bronami, dopóki się nie utworzy warstwa pulchnej ziemi dość gruba, by przyjąć w siebie i pokryć zasiane ziarno. Siew nastąpić powinien w połowie włóczki, której druga połowa służy już do przykrycia ziarna. Po nastąpionym zbiorze, za nim się przystąpi do podkładki ścierniska, przekonać się należy czy darnina dostatecznie przegniła i czy skutkiem tego można się spodziewać, że po odwróceniu takowej na wierzch w roku następnym, murawa leżąca obecnie pod spodem, pod działaniem brony zupełnie się rozkruszy. Najczęściej ten wypadek ma miejsce, i w obec niego do zalecenia jest jesienią przyorywka ścierniska i zostawienie go na zimę w surowej skibie. Zdarza się jednak (choć rzadziej) wypadek odmienny. Jeśli np. lato będzie wyjątkowo suche, to darnina wówczas nie skruszeje, a powierzchnia nowiny nie da dobrego urodzaju.

W tym jednym wypadku podorywka jesienią nie byłaby do zalecenia, i należało by się ograniczyć do względnie głębokiego zdrapania powierzchni narzędziami do tego właściwymi (patrz *Machiny i narzędzia rolnicze* t. VI str. 116 i następne). Następ-

nej jesieni na pewno już można ściernisko podkładać i daną przestrzeń traktować w dalszym ciągu jako grunt orny. Co do płodów jakie potem na nowinach łąkowych uprawiane być mogą, gdy ziemia do pewnego stopnia skruszy się i wyrobi wymienić należy: w położeniu wilgotnem kapustę i brukiew,—w suchem zaś z okopowych kartofle, a po paru latach, gdy śladu z darni nie zostanie, marchew. Na gruntach nieco gliniastych i buraki pastewne. Z początku na nowinach łąkowych surowych zasiewa się zwykle len, wreszcie rzepak letni. Z kłosowych owies i żyto, ze strączkowych w gruntach zwiezłych i bogatych bobik, groch, wykę, w lekkich łubin i seradellę. Tu wszakże zrobić należy uwagę, że kłosowe w położeniu nizinem w jakim się poorane łąki znajdowały, często bardzo chybają i zaledwie w nielicznych wypadkach sianem być mogą. Zazwyczaj dotyka je choroba, zwana rdzą (*puccinia graminis*). Grzybek ten rzuca się na słomę, czerni ją, przegryza komórki słomy i robi ziarno chudem, obniżając bardzo znacznie plon owsa.

Uszkodzenie słomy dochodzi nieraz w podobnych warunkach do takiego stopnia, że takowa łamie się od najbliższego wiatru, a zbiór uważać można wtedy za zupełnie chybiony. Z żytem na tym samym gruncie sianem dzieje się nieco lepiej,—choć podsypnem rzadko kiedy bywa. Ze strączkowych na lekkich połąkowych gruntach siał można z powodzeniem łubin i seradellę,—z pastewnych—przelot, konieczną białą (ale nie zwyczajną białą, rozłogową, bo ona w tych warunkach pospolicie chybja, lecz *trifolium montanum*),—wreszcie nostrzyk. Pamiętając o przestrodze powyżej przytoczonej—nie radzimy zasiewać na nowinach łąkowych większej przestrzeni roślin kłosowych, póki się nie upewnimy, że w danej miejscowości nie podlegają one dotkliwej chorobie rdzy. Do tego doprowadzi próba zrobiona zawczasu na małym kawałku—lub obserwacya w najbliższym sąsiedztwie, gdzie wydzieranie nowin i obsiewanie ich miało już poprzednio miejsce. Gdy owies chybi, zastąpić go trzeba lnem, prosem i łubinem, o ile zaś grunt jest zwiezły, to i bobikiem.

W ogóle miejsca wysoko położone nie są narażone na klęskę rdzy,—tymczasem niziny, na których często rozścielają się mgły, zazwyczaj jej podlegają.

Po latach 5-iu czy 6-iu postępuje się z nowinami łąkowymi jak ze wszelkimi

innymi gruntami odpowiedniej zwężności w położeniu nizinem będącymi.

Kolej płodozmienna w pierwszych latach na nowinach łąkowych może być następująca:

- | | | |
|-------------|------------------|------------------|
| 1) len | lub 1) owies | lub też 1) owies |
| 2) len | „ 2) owies | „ „ 2) owies |
| 3) owies | „ 3) przelot lub | „ „ 3) prze- |
| | kon. biała | kon. b. |
| 4) przelot | „ 4) kartofle | „ „ 4) żyto |
| 5) kartofle | „ 5) seradella | „ „ 5) sera- |
| | | della |
| 6) łubin | „ 6) żyto | „ „ i t. d. |
| i t. d. | i t. d. | |

Len w drugim roku następujący po sobie bywa często lepszym, niż len pierwszy, to samo da się powiedzieć i o owsie.

Łąki wilgotne, na którychby można było liczyć na udanie się brukwi lub kapusty, rzadko kiedy użytkuje się w dalszym ciągu jako grunt orny, lecz w przedziałach między okopowemi zasiewa się na nich trawy i zamienia na łąki lub pastewniki. Oto przykład rotacji w takim położeniu:

- 1) kapusta na nawozie
- 2) kapusta lub brukiew
- 3) owies (obrzędno siany) z trawami
- 4) trawy kilkoletnie
- 5) kapusta i t. d.

Często pośród nowin nadrzecznych trafiają się tu i owdzie kępy piaszczyste, zbyt małe jednak, żeby je zagajać lasem było warto. Obsiać je można łubinem trwałym lub żarnowcem, z czego będzie przynajmniej pożytek dla zwierzyny.

Radę, czem nowiny obsiać, żeby z nich przejść powrotnie do łąk, znajdzie czytelnik w artykule p. t. „Łąki“.

Nowiny leśne. Nazywają je u nas kopaninami, nowinami, karczunkami, pasiekami i t. d.

W przeszłości pod względem zaludnienia kraj nasz różne przechodził koleje. Gęsto rozsiadła ludność do czasów wojen Szwedzkich uszczupliła się bardzo znacznie w tej epoce. Znikły wówczas całe wsie i osady, a opuszczone pola ręka natury obsiała lasami. Dowód tego znajdujemy w zagonach, na których ślad natrafić można więcej niż w połowie przestrzeni zagajonych całego kraju. Wyłącznie tylko lasy rosnące na powierzchniach zupełnie równych, niezagonowych, są odwiecznymi i grunt pod nimi

zwykle bywał bogatszy, t. j. zasobniejszy w części pożywne dla roślin, które w tych miejscach przez dłuższy przeciąg czasu się zbierały. Tylko wielkie przestrzenie leśne kilkusetwłokowe bywały zwykle dobrze zagajone, t. j. gęstym i zwartym drzewostanem porośnięte. Sam ich ogrom stanowił obronę przeciwko szkodom, pochodzącym z wyrębu lub wypasania. Na obwodzie tylko bywały uszkodzone, wewnątrz zaś pozostało nietknięte. Wszelkie jednak mniejsze kawałki, otoczone przez wieś, przedstawiały zwykle lichy porost drzewny, bo na nich utrzymywało się i rosło tylko to drzewo, które za młodu uchroniło się dziwnym trafem przed objedzeniem przez pasące się inwentarz. Ztąd to nasze mniejsze lasy bywały o niezmiernie rzadkim poroście drzewnym, stanowiły one bowiem właściwie niedogryzione pastwiska. Taką to kolej przechodziły grunty naszego kraju. Niegdyś pola orne, potem ze zbiegu okoliczności lasy, powróciły w wieku 19-ym w bardzo znacznej mierze (nawet większej niż bytoby do życzenia) pod uprawę zbożową.

Napoleon III wyraził się odnośnie do Francji, że miejsce dla lasów jest na górach (t. j. miejscach na inny użytek nieprzydatnych).

Współcześnie jednak polecił zalesiać wszystkie nieużytki i na płaszczyznach leżące.

W Bawarii obowiązuje prawo mocą którego wszelkie nieużytki kupowane były przez państwo i niezwłocznie zalesiane.

U nas do tej pory społeczeństwo myślało jedynie o wycinaniu lasów i karczowaniu takowych, a prawo nie położyło hamulca na krańcowe w tej mierze zapędy. To też wydarto z pod lasu ogromne przestrzenie lichej gruntu i obrócono na pola lub nad wszelki wyraz liche pastwiska. Jeżdżąc po kraju kolejami żelaznymi dość popatrzeć z okna wagonu na liche wycinki, sterczące tu i owdzie pnie na piasku prawie zwiecinym lub mokrym nieużytku. Tam były niegdyś lasy i w przyszłości tam lasy być powinny, bo robienie na takich gruntach nowin i zamienianie ich na pola orne jest postępowaniem błędnem, narażającym na opłakane następstwa gospodarstwo krajowe.

Pojmuję, że biedny kolonista musi krajać corocznie pługiem nędzną ziemię, która za ledwie jego robotę opłaca, bo nie ma ziemi lepszej, ale dla państwa ten взгляд upada. Ono w interesie ogółu i przyszłości sprawę tę musi wziąć kiedyś w swe ręce i wprowadzić na racjonalne tery. Zgoła

inne warunki ekonomiczne istnieją i obowiązują karczunek na gruntach dobrych o wysokiej urodzajności. Na nich lasy mogą być lub nie być, co zależy już wyłącznie od zapatrywania ich właścicieli i interesu czysto lokalnego. Jak wspomniałem, w kraju naszym hurtowne tworzenie nowin miało miejsce między rokiem 1860 a 1890 i przybrało wówczas ogromne rozmiary.

Od tak długiego czasu nie znać, żeby w sposobie wykonania tej czynności zaszły jakie zmiany. Robi się ją zwykle po dawnemu, koszty tylko są różne i rozmaicie się normują, względnie do zmiennych cen drzewa i robotnika w danej okolicy.

Nie mam potrzeby wchodzić na tem miejscu w opis sposobu karczowania pniaków tembardziej, że czytelnik znajdzie to w art. p. t. Karczowanie (t. IV, str. 746), powiem tylko, że usunięcie wszystkich pni nie jest do zrobienia nowin warunkiem koniecznym. Rzadko kiedy pnie grube stoją tak gęsto, żeby uniemożliwiały uprawę pługiem i broną, usuwa się zatem co cieńsze, pozwalając pniom grubym ognić, co ułatwia w rezultacie wydostanie ich z ziemi. Usuwając pień zdrowy, wydobywa się przy korzeniach dużo ziemi surowej z podglebia, takowa zaś pogarsza na długie lata sąsiedni krąg gruntu. Tymczasem po ogniciu przez lat 6 do 10 związek ziemi z korzeniami się rozluźnia, takowe kruszeją i odpadają, a pnie zostają usunięte bez wspomnianych szkodliwych następstw. Zresztą o wydobyciu pni lub pozostawieniu ich na miejscu, decyduje z jednej strony ich gęstość i wpływ przez to na utrudnienie uprawy, oraz cena drzewa w danej okolicy, z drugiej zaś drożyzna robotnika, jakość podglebia i t. p. względny, o których tylko każdorazowy rachunek rozstrzygnąć może. Przyjętem jest, że pieńki do 60 lub 70 cali obwodu wyrzuca się, a grubsze zostawia.

W okolicach, gdzie opał jest bardzo drogi, drzew nie ścina się, lecz nieco okopuje, obrabuje korzenie boczne, tak że cała sztuka wraz z pieńkiem razem się przewraca; przez to ułatwia się niezmiernie karczowanie, bo całą przestrzeń odrazu uwalnia od pieńków. Po wycięciu pni zaczyna się właściwa robota nowiny. W tej mierze stosuje się dwie metody: ręczną i sprzężajną. Pierwsza jest powszechniejszą i zastosować się daje wszędzie, druga zaś tylko tam, gdzie las był niezbyt gęsty i nie podszyty krzakami, które uniemożliwiają robotę pługiem. O ile robota sprzężajna jest możliwa, to należy jej dać pierwszeństwo jako

tańszej, lecz tu do orki używać trzeba pługów mocnych, często specjalnie do tego celu zbudowanych i z góry być przygotowanym na częste ich reparacje. Zapasowy pług zawsze powinien być pod ręką oracza, żeby robota zmudna sama z siebie, nie ulegała dłuższemu przerwom. Celem zaoszczędzenia pługów, puszcza się przed nimi inne narzędzie, zwane nożem do krajania nowin. Sama nazwa budowę jego określa; jest to przyrząd podobny do radła, mocniejszy, a przytem tańszy od pługa, służy on do podcinania mniejszych korzeni i do wskazywania miejsc, gdzie się większe znajdują. Zatrzymując w pochodzie woły, odnajduje grube korzenie, a robotnik idący obok z siekierą takowe przecina.

Najlepiej nowiny orać wołami, a w braku tychże staremi, spokojnemi końmi, które by się na razie przy napotkaniu korzenia dały powstrzymać. Obok pługa powinien zawsze iść drugi robotnik z gracą i siekierą dla usuwania często napotykających się zawał.

Na przestrzeni Królestwa, przy dostatecznym robotniku nowiny robią się ręcznie gracami (rysunek graczy str. 109 i 110 T. VI Enc. Roln.), zazwyczaj w czasie wolnym od robót polnych, więc wczesną wiosną przed obesznięciem roli, w końcu maja i czerwca, lub wreszcie w listopadzie. Gdy z wiosny rola na kilka zaledwie cali rozmarznie i robić w niej jeszcze trudno, to na nowinach z korzyścią pracować już można. Nawet gdy do innych robót nie można dostać robotnika, to do karczunku takowy się znajdzie, zachęcony rozlicznymi ubocznymi korzyściami, jakie mu się dostają obok wynagrodzenia za pracę, mianowicie dodatkami gałęzi, korzeni, łuczywa i t. p. Nowiny robią się prawie zawsze wydziałowo, t. j. płacąc robotnika od morga, czy pręta. Często w braku kapitału i sił roboczych zawiera się umowę w ten sposób, że strona stronie nie nie płaci, tylko wynagrodzenie ma miejsce w naturze przez oddanie robotnikowi przestrzeni, wyrobionej na ich własny obsiew, z warunkiem jedynie dokonania drugiego już obsiewu w uprawie sprzężajem a nie gracą. Chodzi o to, by oddający uprawioną przez siebie nowinę dowiódł, że grunt mu oddany dostatecznie z korzeni wyczyścił, co dopiero przy uprawie pługiem staje się widocznym.

Przy określeniu skali wynagrodzenia zachodzą przeróżne kombinacje, uwarunkowane lokalnymi okolicznościami, jakimi są: 1) gęstość zaludnienia danych stron, a więc

mniejsze lub większe zaofiarowanie rąk roboczych, 2) okoliczność, czy w okolicy robi się współcześnie jeden karczunek, czy więcej,¹⁾³⁾ 3) cena opału, 4) stopień trudności samej roboty, zależny od zwięzłości gruntu, gęstości pni drzewnych i krzaków i t. p. Chłopi nazywają jedne kopaniny pracowitemi, a drugie nie. W okolicach, w których drzewo nie ma prawie żadnej wartości i o robotnika trudno, najchętniej jeszcze biorą się robotnicy do nowin, gdy je się oddaje na 2 posiewy bez żadnej wzajemnej dopłaty. Drugą tańszą formą jest oddanie robotnikowi pierwszego posiewu wiosennego z pewną na ich korzyść dopłatą od wyrobionej przestrzeni lub oddanie im wszystkich wykopanych pieńków i korzeni. Trzecią wreszcie formę stanowi wypadek, w którym do jednego posiewu coś im się dopłaca, albo w ogóle na nowinie siał nie daje, lecz tylko robi się najemnikiem za pieniądze. Wreszcie najtańsze wynagrodzenie jest wtedy, gdy za wykopanie nowiny robotnicy robią sobie jeden lub dwa obsiewy, ale płacą obok tego czynsz w różnej wysokości. Wogóle postępuje się tak, jak na to miejscowe warunki pozwalają, a systemy wynagrodzenia są wielce różne i zmienne nie tylko co do okolicy, ale i co do czasu. Piszący to pamięta położenie (około r. 1872), gdzie w pewnej okolicy Lubelskiego chłopi nie chcieli brać z kopanin darmo oddawanego im drzewa osikowego, bo jak twierdzili, z dziada pradziada tylko dębina zwykli byli palić. Trzeba było walać się pnie zwozić na kupy i palić. Obecnie, gdy szał osikowy płaci się tam rs. 3.50 do 4, pojęcia włościan w sprawie opału wielce się zmieniły, a zarazem zmienił się system i koszt wyrabiania nowin. Oto parę przykładów wziętych z natury w Lubelskiem r. 1896. Jako wynagrodzenie za wyrobienie nowin oddawało się np. wszystkie pniaki i obsiewy, t. j. wiosenny i ozimy. Po lesie sosnowym 80-letnim dość gęstym za wyrobienie 300-prętowego morga kopaniny, t. j. nowiny ręcznie gracą bez wyorania płacono się rs. 15. Druga umowa w tem samym miejscu, tylko w następnym roku, opiewała że robotnicy brali sobie wszystkie pniaki i korzenie, nadto robili i sprząkali jeden wiosenny posiew, a właścicielowi dopłacali 8 do 10 rs. gotówką. Miejsce po lesie olszowym na Powiślu zamieniano w r. 1896 na kopaninę kosztem rs. 15 od morga. W innym majątku od morga 300-prętowego płacono 9 rs. i oddawano robotnikowi jeden posiew, ale

drzewo brano do dworu; w innym wreszcie jeszcze płacono od zupełnego wykopania jednego morga rs. 5.50, nadto dodawano robotnikowi możność dokonania wiosennego obsiewu na swą korzyść, oraz pniaki nie przechodzące 11 cali średnicy. W stronach pozbawionych zupełnie drzewa, chłopi robią nowiny za same tylko korzenie, oddając łąby pieńków właścicielowi. Nie ma wątpliwości, że korzystniej jest nowinę uprawiać swoim nakładem, aniżeli oddawać ją na obsiewy robotnikom, przy mniejszem lub żadnem pieniężnem wynagrodzeniu. Robiąc tak, zachowujemy sobie swobodę postanowień co do czasu roboty, wyboru ziemiopłodów i umożliwiamy sobie kontrolę dobrej roboty. Wszystko to jest w części lub zupełnie niemożliwe, gdy darcie nowin powierzamy w obce ręce, ludziom, którym idzie jedynie o najlepsze wyzyskanie najmniejszego nakładu pracy.

Przy braku kapitału na najem lub braku robotnika w okolicy, zmuszeni jesteśmy w różny sposób go zachęcać. Wtedy już robimy, jak to często na wsi bywa, nie tak jak chcemy, tylko jak możemy.

Lepiej w takim wypadku mieć nowinę zrobioną gorzej i użytkować z niej później, aniżeli nie móc zrobić jej wcale. Jakiemikolwiek narzędziami albo ceną dochodzi się do odwrócenia darni leśnych, dalszy ciąg zawsze jest jeden, t. j., że odwróconej darni nie rusza się przez całe lato, a jedynie tylko brona zdrapuje się tyle ziemi, ile jej do przypruszenia ziarna potrzeba.

Kierunek bronowania ma być z początku wzdłuż skib, potem w ukos, a po dobrem ułożeniu się roli i w poprzek, wszystko dla tego, żeby darni nie odwracać. Z obsiewem nie zwlekać do końca wyrobienia całej przestrzeni, lecz obsiewać kawałkami w miarę postępu roboty, iżby ziemia, leżąc odkryta, nie jałowiała. Pod ocienieniem lepiej się darni rozkłada. Do wyzyskania nowin leśnych używa się z początku następujących roślin: lnu, prosa, tatarski, owsa, w następnych latach oziminy, kartofli i t. d.

Rzepak i buraki nie są dla nowin właściwymi, a siane na nich zazwyczaj chybają, albo tylko nierówno rosną. Pszenica dopiero po kilku obsiewach innymi ziemiopłodami następować powinna.

Kolej płodozmienna zachowuje się zwykle następująca:

- | | | |
|--------------------|-------------|----------|
| 1) Proso | 1) Tatarski | 1) Len |
| 2) Proso lub owies | 2) Oximina | 2) Owies |

- | | | |
|----------------------|------------|--------------------------|
| 3) Kartofle | 3) Groch | 3) Groch lub wyka |
| 4) Owies | 4) Ozimina | 4) Pszenica |
| 5) Koniczyna i t. d. | i t. d. | 5) Żyto |
| | | 6) Nawóz Okopowe i t. d. |
-
- | |
|------------------|
| 1) Tatarka |
| 2) Owies |
| 3) Owies |
| 4) Kartofle |
| 5) Owies i t. d. |

Na gruntach zwiezłych i bardzo żyznych zamiast grochu siał można bobik, po którym, jak wiadomo, udawać się zwykła dobra pszenica. Na lekkich zaś — tatarka, żyto, owies i kartofle siane być winny. Nadmienić trzeba, że przy obsiewie nowin układać można z początku rotacye nader intensywne, które byłyby zgoła niedopuszczalne w gruntach zwyczajnych polnych.

Nagromadzone często wiekowe zapasy materijj pożywnych i nieobecność chwastów, a zwłaszcza perzu, umożliwiają płodozmiany, które w zwykłych warunkach byłyby stanowczo wątpliwe. I tak: pszenica, przychodząca po pszenicy i kartofle następujące po sobie, dają często na nowinach powtórny plon lepszy od poprzedzającego.

Nowiny polne, t. j. stepy, czy odłogi, w kraju naszym nie istnieją. Zagęszczona ludność oddawna wzięta pod uprawę wszystkie pola, nie odłogiem nie zostawiając. Rozszerzanie się nad tym przedmiotem nie miałyby więc lokalnego interesu. Na użytek wszakże czytelników polskich, którym gdzieś indziej w tych warunkach przyszłoby gospodarować, przytoczę kilka danych do tej materijj się odnoszących. Pola z dawnych lat odłogowe orze się na północy Rosyi pługiem na 3 werszki głęboko i sieje pod bronę: len, proso, owies lub tatarkę.

W następnym roku zwykle następuje żyto.

Nowiny dają tam zwykle dobry rezultat, gdyż wybierają się na nie lepsze z natury ziemie.

Średni urodzaj lnu, wedle Engelhardta, daje $3\frac{1}{2}$ czetwerti ziarna i 25 pudów włókna z dziesięciny, a owsa 7 ziarn.

Do orki używają specjalnych pługów Eckerta, których sztuka kosztuje rs. 50.

Engelhardt przytacza przykład (ze Smoleńskiej gub.) wyrobienia odłogów, poros-

łych 15-letnimi brzozowymi zaroślami. Płacono tam za karczunek rs. 11 od dziesięciny, podczas gdy sam dochód z pni wydobytych wynosił rs. 22. W innych miejscach za robotę oddawano pnie. Na drugi rok po wykarczowaniu następuje tam wypalanie nowin, gdy stare trawy obeschną. Ma to miejsce zazwyczaj w początkach maja. Przedewszystkiem daną przestrzeń oboruje się, żeby ogień nie przeszedł po za zakreślone granice.

Od wypalenia płaci się 3 rs. za dziesięcinę. Wyniszcza się przytem chwast i gałązki. Z takiego wypaleniska zbierają czasem 120 pudów siana. Miejscami sieją jęczmień, który daje 10 ziarn.

Gdy darnina bardzo tęga, to układają z niej stosy, a jak takowa wyschnie, podpalają, poczem popiół rozrzucają.

Zauważono, że urodzaj po wypaleniu trwa krótko. Z początku jest bardzo dobry, potem nagle spada. Na ziemi niewypalanej trzyma się bardziej w mierze.

Oto wzory kilku stosowanych tam rotacyj:

- | | |
|--------------|---------|
| 1) Len | 1) Len |
| 2) Ugór | 2) Ugór |
| 3) Żyto | 3) Żyto |
| 4) Koniczyna | 4) Żyto |

- | | |
|----------|----------------------|
| 1) Len | 1) Len |
| 2) Owies | 2) Jare żyto |
| 3) Ugór | 3) Owies |
| 4) Żyto | 4) Ugór |
| | 5) Żyto |
| | 6) Koniczyna i t. p. |

We Francyi przy uprawie nowin rozkruszający wpływ naszych mrozów zastępuje praca ręczna lub sprzężajna. Panuje tam zwyczaj takiego spulchniania i wogóle doprowadzania darni przez kilkakrotną orkę, gruberowanie, bronowanie i t. p., że takowe nieraz z powodu rozpylenia ziemi powoduje gorszy urodzaj, a zawsze jest nadmiernie kosztowne. Przy uprawie wszelkiego rodzaju nowin, t. j. łąkowych, leśnych, czy polnych, zarówno pamiętać trzeba, że warstwa rodzajna, jakkolwiek może być bogata w materje pożywne, jednak zawsze jest płytka, a podłoże względnie ubogie i zdziżiałe.

To też przez pierwsze lata odwracanie ziemi musi się zamykać w niewielkich rozmiarach kilku cali, gdy głębsze warstwy mają być tylko spulchniane. Wyrzucać ich na wierzch z początku nie należy, tylko

ułatwiać przystęp powietrza, a to tak długo, póki przez ciąg szeregu lat natura podglebia nie zmieni się na lepszą.

Gdy po kilku latach użytkowania plony na nowinach się zmniejszają, dobrze jest je zasilać, choć lekko, obornikiem. Niewielki dodatek takowego sowiec się opłaci, pobudzając wrodzoną żyzność nowiny.

Przy zmniejszeniu się ceny nawozów mineralnych możnaby się nimi również w tej mierze posilkować.

LITERATURA.

Pinckert. Die Urbarmachung des Bodens. Berlin 1874.

Buerstenbinder. Urbarmachung und Verbesserung des Bodens.

Heiden. Wie wird roher Boden d. h. Neuland fruchtbar gemacht.

M. P. Miertwago. O razrabotkie pustoszej. Moskwa 1892.

M. Dobrski.