Tajność. Miłosza

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA ROLNICTWA
SERJA C Nr. 1

JÓZEF MIKUŁOWSKI-POMORSKI
PROFESOR SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE

UPRAWA ROLI I ROŚLIN

PODRĘCZNIK
DLA SZKÓŁ ROLNICZYCH LUDOWYCH

WEDŁUG PROGRAMU
MINISTERSTWA ROLNICTWA

WYDANIE CZWARTE

Z=
.iwy
w po=
); inne
lnu, ko=
u (tytoń,
ia barwni=

LINACH.

etnie (trwałe).

tylko rok lub na=
, dojrzewają, wy=
wschodzą na jesie=
u. Są to rośliny je=

owania do zamarcia
rośliny dwuletnie,
resie swego życia
dawać nasiona (lu=

TORUŃ 1931
CZCIONKAMI POMORSKIEJ DRUKARNI ROLNICZEJ

TOW. OŚWIATY ROLN
KSIĘGARNIA ROL
WARSZAWA

Biblioteka Pedagogiczna w Radomiu
nr inw.: K - 38169
BGZs 38169

Do udostępnienia tylko w Czytelni

38169
63(075.3)

ZADANIE ROLNICTWA.

Rolnictwo stanowi podstawę gospodarstwa wiejskiego. Zadaniem rolnictwa jest uprawa pożytecznych roślin, którym przez uprawę roli, nawożenie, odpowiedni zasiew stwarzamy korzystne warunki bytu. Hodowla zwierząt zależna jest od paszy roślinnej, więc jest też w ścisłym związku z rolnictwem. Człowiek korzysta z roślin uprawnych w sposób rozmaity: nasiona (zboża), korzenie (marchew, burak) i bulwy (ziemniak) jednych służą za pokarm bezpośrednio lub w postaci przerobów (mąka, cukier, krochmal, spirytus); inne rośliny dają nam materjał na wyrób odzieży (łodygi lnu, konopi); niektóre dostarczają używek innego rodzaju (tytoń, chmiel); są i takie, które uprawiamy dla otrzymania barwników (marzanna i t. p.).

NAJWAŻNIEJSZE WIADOMOŚCI O ROŚLINACH.

Trwałość roślin. Rośliny jednoroczne, wieloletnie (trwałe).

Wiele roślin dzikich i uprawnych żyje tylko rok lub nawet znacznie krócej: wschodzą na wiosnę, dojrzewają, wydają nasiona, obumierają przed zimą lub wschodzą na jesieni i kończą swój żywot następnego roku. Są to rośliny jednoroczne (zboża, rzepak).

U innych roślin od chwili wykiełkowania do zamarcia upływa dłuższy przeciąg czasu: są to rośliny dwuletnie, trzyletnie, czteroletnie, byliny trwałe; w okresie swego życia mogą raz (marchew) lub wielokrotnie wydawać nasiona (lu-

cerna), a niektóre, ścięte, mają zdolność odrastania (lucerna, koniczyna, trawy) w tym samym roku.

Jak się rozwijają rośliny?

Nasienie lub sadzonka, mała część poprzedniego plonu, wydaje nową roślinę, która się rozwija i wydaje plon znacznie większy od użytego nasienia.

Dzieje się to wskutek tego, że roślina buduje swe ciało z materjałów jej tylko dostępnych, znajdujących się w powietrzu i ziemi, zamieniając je na takie ciała, które służą za pokarm ludziom i zwierzętom.

Ciała, które stanowią pokarm dla roślin, nie mogą być pokarmem dla ludzi i zwierząt (powietrze, składniki pobierane z ziemi).

Materjał i narzędzia do budowy ciała rośliny.

Tworzenie się ciała rośliny jest to budowanie, do którego potrzeba materjału (pokarm, pobierany z powietrza i ziemi, woda) oraz narzędzi (korzenie, łodygi, liście, kwiat). Zapoczątkowaniem tych narzędzi jest kiełek w nasieniu, z którego rozwijają się narządy rozmaite, jako to: korzenie, łodyga, liście, kwiat, w którym odbywa się przerabianie pokarmów, pobieranych z powietrza i ziemi. Zarówno wówczas, kiedy niema materjałów odpowiednich, jak i wówczas, kiedy niema odpowiednich narządów, budowane nic być nie może; roślina zatem przyrastać nie będzie.

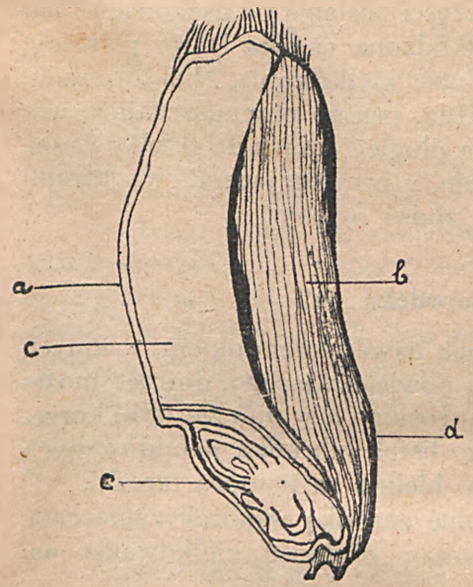
W których częściach rośliny gromadzi się najwięcej wartościowych dla rolnika pokarmów?

Ciała pożyteczne dla człowieka gromadzą się w roślinach, w różnych ich częściach, w większej albo mniejszej ilości. Najwięcej jednak w tych częściach, które służą do odtworzenia nowej rośliny, a więc: w nasionach (żyto, groch); w korzeniach (burak, marchew); bulwach (ziemniak); w rozgłogach podziemnych (perz); cebulach (lilja, cebula) itp. Te części roślin stanowią zazwyczaj najwartościowszą część plonu, o który zabiega rolnik.

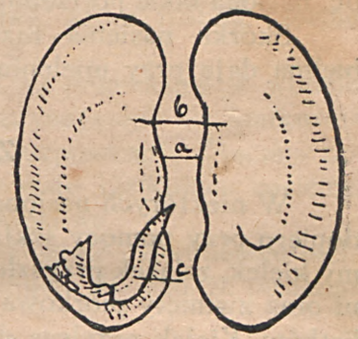
NASIONA I OWOCE.

Najpowszechniej w rolnictwie dla rozmnażania roślin używamy nasion.

Nasienie wytwarza się w kwiecie rośliny. Pewne części kwiatu mogą się rozrastać i, otaczając nasienie, tworzą owoc (jabłko, kasztan, strąk grochu). Bulwa ziemniaka nie jest nasieniem: jest zgrubiałą, podziemną łodygą. Nasienie buraka jest owocem.



Rys. 1. Przekrój częściowy ziarna pszenicy: a) skórka w przekroju, b) część ziarna nieprzekrajana, c) bielmo, d) tarczka, e) zarodek.
Nasienie bielmowe.



Rys. 2. Przekrój ziarnka fasoli: a) skórka, b) liścienie, c) zarodek.
Nasienie bezbielmowe.

Nasiona bielmowe i bezbielmowe.

Nasiona bywają dwóch rodzajów: bielmowe, składające się ze skórki, bielma i zarodka; bezbielmowe, składające się ze skórki, liścieni i zarodka. W bielmie i liścieniach znajduje się nagromadzony pokarm, służący do wyżywienia rozwijającego się kiełka. Bielmowe nasiona posiadają zboża. Groch, wyka, rzepak bielma nie mają, posiadają liścienie.

Nasiona oplewione.

U niektórych zbóż i wielu traw, oprócz właściwej skórki, nasienie otaczają ściśle plewki kwiatowe, zrośnięte ze skórką (jęczmień) albo luźno ją otaczające (owies).

Skórka nasienia.

Skórka nasienia stanowi dla niego osłonę zewnątrzną i zabezpiecza wewnętrzne części nasienia od uszkodzeń i nawilgnięcia. Nasiona z uszkodzoną skórką łatwo pleśnieją i mogą przez to stracić zdolność kiełkowania. Niektóre rośliny mają skórkę grubą, twardą, trudno przepuszczającą wodę; nasiona takie potrzebują długiego czasu do skiełkowania.

Skórka nasienia razem z przylegającemi warstwami bielma daje przy mieleniu zboża otręby.

Zarodek.

W niektórych nasionach nawet gołem okiem, w innych dopiero przy pomocy szkła powiększającego, dojrzeć możemy kiełek, zalążek przyszłej rośliny, a w nim zaczątki korzeni oraz zwinięty piórkowato listek lub kilka pofałdowanych listków. Kiełek przylega do bielma za pomocą tarczki.

Małe nawet uszkodzenie zarodka wskutek zgniecenia, nagryzienia, nadgnicia niszczy zdolność kiełkowania nasienia.

Bielmo i liścienie.

Bielmo i liścienie stanowią bardzo znaczną część nasienia w roślinach, uprawianych przez rolnika. Nagromadzonym w nich pokarmem zapasowym żyje młoda roślinka, zanim rozwiną się łodygi, liście i korzenie, które pozwalają jej korzystać z innych źródeł pokarmów. Zboża mają nasiona bielmowe; widzimy, że po wykiełkowaniu bielmo zostaje przez wyrastającą roślinkę wessane, wnętrze nasienia jest puste. Groch, fasola, rzepak mają grube liścienie; po wykiełkowaniu widzimy je jako dwa grube, do zwykłych

niepodobne listki, które w miarę rozwoju rośliny wypróżniają się, kurczą i opadają.

Im większe nasienie, tem większe jest bielmo lub liścienie, tem więcej pokarmów ma rozwijający się kiełek i tem lepiej może się rozwinąć.

Co się nagromadza w bielmie i liścieniach?

Pokarmem zapasowym, nagromadzonym w bielmie i liścieniach, bywa mączka, czyli skrobia (najwięcej u zbóż); ciała białkowe (w największej ilości u roślin strączkowych, jako to: w grochu, łubinie i t. p.); tłuszcze, oleje (dużo w maku, rzepaku) i składniki popiołowe, które roślina czerpie z ziemi (fosfór, potas, wapno i t. d.).

Pokarmy zapasowe nasienia są przeważnie w wodzie nierozpuszczalne. Z chwilą rozpoczynającego się kiełkowania wytwarzają się soki, które je rozpuszczają. Mączka zamienia się na cukier. Z tego powodu kiełkujące nasienie i chleb z porośniętego zboża są słodkawe.

Zboża dają nam mąkę ze swego silnie rozwiniętego bielma; groch, fasola są cennym pokarmem dlatego, że posiadają duże liścienie.

INNE SPOSOBY ROZMNAŻANIA ROŚLIN. SADZONKI.

Ziemniak, chmiel, wierzba, perz i wiele innych roślin nietylko rozmnażają się z nasienia, ale można je również rozmnażać w inny sposób, przez sadzonki. (Rys. 3). Bulwa ziemniaka, którą sadzimy, jest zgrubiałą łodygą podziemną; możemy ją pokrajać i z każdego oczka (pąka), po zasadzeniu, otrzymamy roślinę ziemniaka. Gałązka wierzby, byle miała pąki, da nam potężne drzewo. (Rys. 3-a). Kawałek rozłogów podziemnych perzu, byle miał pączki, rozwija się w uciążliwy do wytępienia chwast. Pączek ma tu znaczenie zarodka w nasieniu, a kawałek bulwy, gałęzi lub rozłogu

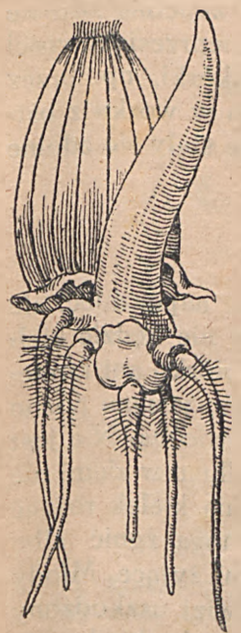
zastępuje bielmo lub liścienie: dostarcza pokarmu zapasowego, materjału na budowę narządów powstającej młodej rośliny.

Rys. 3. Bulwy ziemniaczane na pędach podziemnych z oczkami.

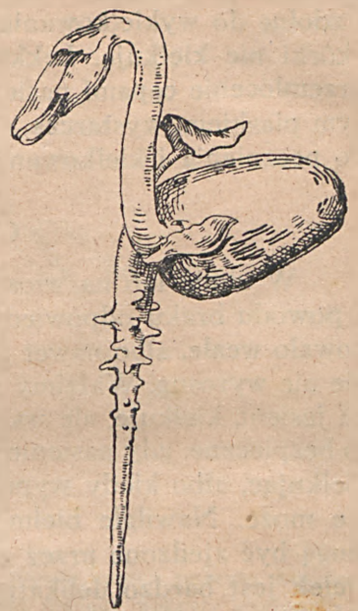
Rys. 3=a. Sadzonka wierzby, puszczająca liście i korzenie.

KIEŁKOWANIE NASION.

W bielmie i liścieniach mamy materjał, z którego wytworzyć się ma kiełkująca roślinka, w zarodku mamy jej zaczątek, ale życia jeszcze nie dostrzegamy: jest uśpione. Rozpoczyna się ono dopiero z chwilą, kiedy nasienie zaczyna kiełkować. Do kiełkowania potrzebne są odpowiednie warunki, a temi są: woda ciepło, powietrze. (Rys. 4 i 4=a).



Rys. 4. Kiełkujące ziarnko pszenicy z pierwszemi pięcioma korzeniami.



Rys. 4=a. Kiełkujące nasienie bobu. Widać łodygę z pączkami liści; na korzeniu głównym — zaczątki korzeni bocznych; obok nasienie.

Woda.

Nasiona, wysuszone na powietrzu, zawierają wody zwykle nieco więcej, niż dziesiątą część swej wagi. Dlatego, by kiełkować, pobrać muszą znacznie więcej wody, wskutek czego ziarno pęcznieje, a skórka częstokroć pęka.

Nasiona mają zdolność ściągania wody ze swego otoczenia, wskutek czego mogą kiełkować w ziemi, nieprzesyco=

nej wilgocią, a przy wilgotnej pogodzie kiełkują, leżąc nieprzykryte na powierzchni ziemi.

Tak zwane nasiona twarde.

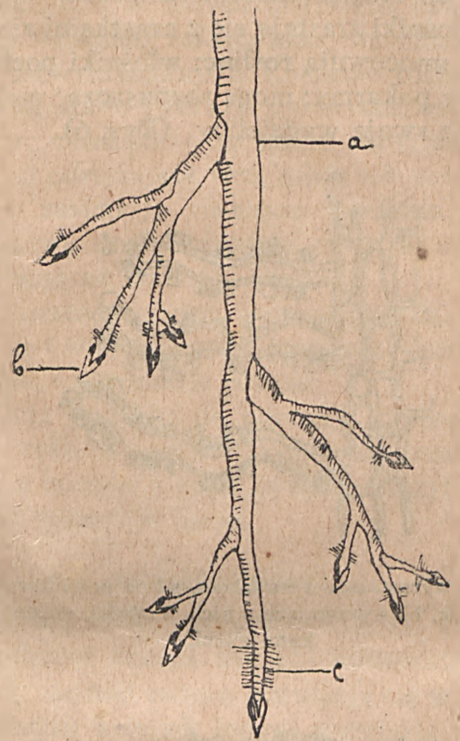
Gruba, twarda skórka utrudnia przedostanie się wody do bielma lub liścieni i zarodka. U koniczyn, lucerny, różnych dzikich wyczek i groszków spotykamy liczne, tak zwane nasiona „twarde". Są one wewnątrz zupełnie zdrowe i zdolne do wykiełkowania, lecz wskutek nieprzesiąkliwości skórki nie kiełkują. Lekkie uszkodzenia skórki, np. przez przemłócenie cepami nasion, wymieszanych w worku z ostrym piaskiem, wystarcza, aby ziarna twarde stały się zdolne do pęcznienia i kiełkowania.

Ciepło.

W zimie lub na wiosnę nasienie może napęcznieć, ale z powodu braku odpowiedniego ciepła albo nie będzie kiełkowało wcale, albo nawet gdy wykiełkuje, piórko ani korzenie nie wyrosną. Widzimy często, że ozimina, zasiana późno na jesieni, kiełkuje, ale wschodzi dopiero z wiosną. Nie jest to bezpieczne, gdy nasienie spęczniałe leży długo w ziemi nie kiełkując, albo kiedy wypuszczony z nasienia kiełek rosnąć nie może. Nawilgłe bielmo lub liścienie mogą zgnić albo mogą być zjedzone przez zwierzęta, w ziemi żyjące. Młody kiełek jest bardzo delikatny, może być łatwiej uszkodzony niż wyrosła z niego roślinka. Należy siać wtedy, kiedy jest na tyle ciepło, że roślina, którą wysiewamy, prędko wzejść może i będzie dobrze rosła. Przeważająca ilość roślin uprawnych może kiełkować przy temperaturze 4 do 5 stopni, np. pszenica, jęczmień, owies, bobik, buraki; inne mogą już kiełkować nawet przy temperaturze 1—2 stopni, jak np. koniczyna, groch, wyka, żyto; wreszcie inne, pochodzące z klimatu cieplejszego, kiełkują dopiero przy wyższej temperaturze: kukurydza, proso, fasola przy 8—10 stopniach; tytoń, ogórki przy 12—14 stopnia ciepła i t. d.

W większem cieple kiełkowanie jest prędsze, wzrost rośliny szybszy, ale tylko do pewnej granicy. Najkorzyst-

uprawnych znajduje się w wierzchnej warstwie ziemi, do głębokości 40—50 cm. (Rys. 5).



Rys. 5. Korzeń z rozgałęzieniami: a) starsze części pokryte korkiem, który wody nie przepuszcza, b) koniec rosnący pokryty czapeczką, c) młodsze części przenikliwe dla wody — pokryte włośnikami.

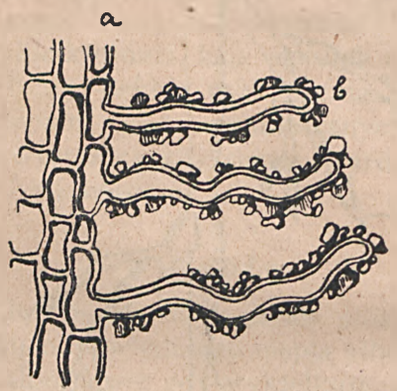
Górna część korzenia, łącząca go z częściami nadziemnemi rośliny, nazywa się szyjką korzenia. Szyjka i górne części korzenia są zdolne do kurczenia się; w ten sposób mogą wciągnąć roślinę do ziemi.

Włośniki i czapeczka.

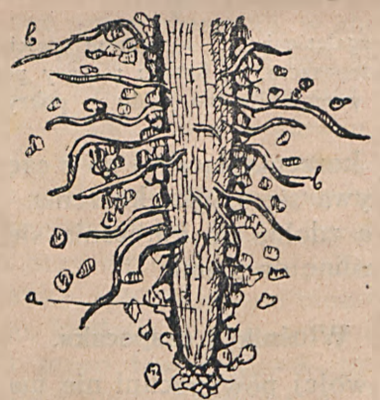
Korzeń na swojej powierzchni nie ma żadnych otworów, pokrywa go jednolicie skórka.

Starsze korzenie pokrywa się cienką warstewką korka, który podobnie, jak korek w butelce, nie przepuszcza

wody i powietrza. Młodsze korzenie pokryte są przepuszczalną dla wody i powietrza skórką. Z niej wyrastają włośniki, podobne do długich, cienkich niteczek, które działają jak ssawki. Włośniki zrastają się z cząstkami ziemi, a wskutek tego silnie umocowują roślinę; włośniki pochłaniają wodę, a z nią różne pokarmy; mogą rozpuszczać niektóre składniki gleby przez swoje wydzieliny. (Rys. 6).



Rys. 6. Włośniki, wyrastające z naskórka, silnie powiększone; a) komórki składające naskórek, b) wyrastające z nich włośniki, zrastające się z cząstkami ziemi.



Rys. 7. Czubek korzenia pod szkłem powiększającem: a) czubek, w którym się odbywa przyrost korzenia, b) włośniki. Obok ziarnko ziemi

Tak bardzo użyteczny włośnik prędko obumiera; po kilku, kilkunastu dniach ta część korzenia się starzeje; pokrywa się korkiem, a w innych miejscach tworzą się nowe korzenie, nowe włośniki; roślina korzysta przez to z innych części ziemi, niewyczerpanych. Korzenie rośliny rozchodzą się po ziemi jak stado bydła na pastwisku, szukając niewyjedzonej trawy; włośniki — to jakby zęby, zużywające się łatwo i na nawo odrastające tam, gdzie ich potrzeba; ruchliwość zwierząt zastępuje rośnięcie korzenia. Tylko najmłodsze, czubkowe części korzenia rosną na długość. Starsze korzenie rosną na grubość. (Rys. 7).

Czubek korzenia okryty jest czapeczką, która chroni tę bardzo ważną i wrażliwą część korzenia. Jeśli uszkodzimy czubek korzenia, to przestaje rosnąć.

Woda, która przenika do korzenia, rozprowadzana bywa po całej roślinie, aż do liści, przez rurkowate przewody, tworzące łącznie z sobą związki naczyń w korzeniu, łodydze i siatkę naczyń w liściu.

Rodzaje korzeni.

Układ korzeni bywa rozmaity (Rys. 8). U zbóż i traw z nasienia wychodzi pęczek korzeni nitkowatych i piórko, które dostawszy się nad ziemię, rozwijają się w kolankowatą łodygę. Z dolnych kolanek łodygi rozwijają się nowe korzenie, które służą nadal roślinie, podczas gdy korzonki, wyrosłe z kiełka, spełniwszy swoje zadanie, obumierają. U kukurydzy, u zbóż i ziemniaków, wyrastają podobne włókniste

Rys. 8. Układ korzeni: a) jeden korzeń sercdeczny (główny i jego rozgałęzienie; b) korzenie włókniste i wiązkowate.

korzenie przybyszowe z dolnych części łodyg, jeśli je obsypiemy ziemią.

Korzenie zbóż tworzą wiązkę, złożoną z licznych rozgałęzionych korzeni jednakowej grubości (korzenie włókniste, wiązkowe).

U marchwi, buraków, bobiku, łubinu rozwija się jeden korzeń serdeczny, wrzecionowaty, puszczający boczne, cieńsze rozgałęzienia; wyróżnić tu możemy łatwo korzeń główny i mniej liczne korzenie boczne.

Marchew, buraki mają korzeń główny mięsisty; nagromadza się w nim pokarm zapasowy dla rośliny, która owocuje dopiero w drugim roku swego życia.

Groch, wyka mają korzenie główne cieńsze, silnie rozgałęzione.

Życie korzeni.

Materjału na tworzenie się korzeni dostarcza początkowo zapas pokarmów nasienia, później — ciała, wytworzone w liściach. Wzamian za to korzeń dostarcza łodydze, liściom, kwiatom wody i pokarmów, czerpanych z ziemi. Rozwój korzeni rośliny jest zależny od rozwoju i pracy części nadziemnych; naodwrót, części nadziemne rośliny nie będą się dobrze rozwijały, gdy słabo rosną korzenie.

Korzenie, podobnie jak części nadziemne rośliny, oddychają tak samo, jak zwierzęta i ludzie: pobierają tlen z powietrza, a wydzielają kwas węglowy. Kwas węglowy, wydzielany z korzeni, przyczynia się do rozpuszczania składników gleby. Powietrze jest niezbędne do życia korzeni. Wodzie, która ziemię przesyca, brak powietrza, wskutek czego w wodzie gruntowej korzenie rośliny rozwijać się nie mogą. Osuszenie ziemi wywołuje zazwyczaj głębsze zakorzenienie się roślin: powietrze głębiej i obficiej przenika, korzenie mogą oddychać, mogą rosnąć. W strumieniach, stawkach żyją liczne rośliny dlatego, że woda się styka z powietrzem. Przytem niektórym dzikim roślinom wystarcza mniejsza ilość tlenu, jaką znajdują w wodzie, w której żyją ich korzenie.

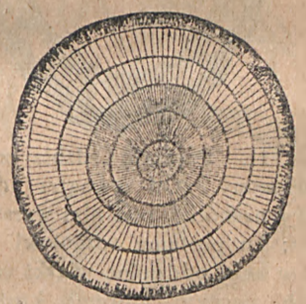
ŁODYGA.

Części zarodka, wydostające się na powierzchnię ziemi, rozwijają się w łodygę, na której osadzone są liście, kwiaty i owoce. U drzew łodygę stanowi rozrastający się na wysokość i grubość pień, u zbóż — źdźbło. Łodyga często bywa rozgałęziona. Każda łodyga ma na sobie pączki, z których rozwijają się pędy boczne albo liście. Wierzchołki pędu głównego łodygi i jej rozgałęzień rosną. Obcięcie wierzchołka łodygi pobudza zwykle do rozwoju pączki, niżej leżące, uśpione albo słabo rosnące. U zbóż do wydawania rozgałęzień są zdolne tylko dolne kolanka w młodym wieku (krzewienie się). Łodygi niektórych roślin, wstawione do wody, albo wetknięte w wilgotną ziemię, wypuszczają korzenie (wierzba, chmiel) i w ten sposób powstaje nowa roślina.

Pień drzew.

Budowę pnia drzew przedstawiają rysunki 9 i 10-ty. Nazewnątrz otacza go kora, chroniąca od wpływów ze-

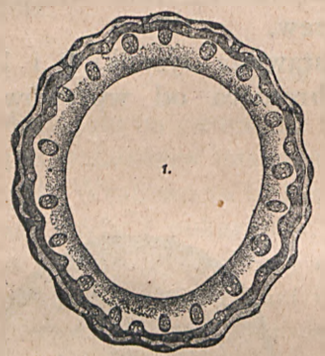
Rys. 9. Pień drzewa w przekroju podłużnym: a) kora, łyko i miazga, b) drewno, c) część rdzeniowa drzewa. Strzałki oznaczają kierunek ruchu soków w tkankach.



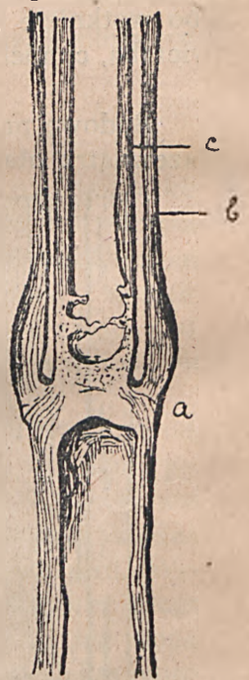
Rys. 10. Przekrój poprzeczny pnia czteroletniego: z zewnątrz kora i miazga; dalej drewno — słoje roczne; w środku rdzeń.

wnętrznych i wysychania. Pod nią znajduje się łyko, oddzielone od właściwego drzewa soczystą, miękką miazgą. Miazga jest to w pniu warstwa, która rośnie na grubość i tworzy nowe warstwy drewna i łyka. Środek pnia stanowi rdzeń. W drewnie i łyku mamy rurki naczyń, łączące się z naczyniami korzenia i liści. Temi naczyniami krąży woda z rozpuszczonemi pokarmami (sok), parta silnie z dołu do góry przez działanie korzeni. Drzewo, skaleczone na wiosnę — płacze; wycieka z niego sok.

W roślinach, nietworzących takiego pnia, jaki tworzą drzewa, naczynia, przewodzące sok, stanowią oddzielne wiązki, rozłożone w miękkiej tkance albo w prawidłowe koła, jak u zbóż, albo też w innym porządku.



Rys. 11. Przekrój źdźbła żyta powiększony. Od zewnątrz idą warstwy naskórka, pod nim warstwa zieleni; ku pustemu rdzeniowi ułożone są w krąg oddzielne wiązki rurkowatych naczyń, któremi krążą soki w roślinie.



Rys. 12. Przekrój podłużny źdźbła pszenicy: a) kolanko, b) pochwa liścia, c) międzykolankowa część łodygi, wewnątrz pusta.

U jednych jest w nich miazga, dzięki której się rozrastają, i łodyga może znacznie grubieć; u innych, jak np.

u zbóż, miazgi w wiązkach niema, i rozrost łodygi na grubość jest bardzo niewielki (Rys. 11).

Źdźbło zbóż.

Źdźbło zbóż tworzy pustą rurkę, poprzedzielaną kolankami. Nad kolankiem źdźbło jest miękkie. Otacza je w tem miejscu pochwa liścia, który wyrasta z kolanka (Rys. 12).

Rozłogi.

Łodygi mogą rosnąć i zakorzeniać się, płożąc się po ziemi, tworząc rozłogi nadziemne, jak np. biała koniczyna

Rys. 13. Koniczyna biała, płożąca się po ziemi: a) zakorzeniający się pęd boczny (rozłóg nadziemny); b) bulwki na korzeniach.

(Rys. 13), albo mogą się rozrastać pod ziemią, tworząc rozłogi podziemne, kłącza (zgrubiałe części łodyg), np. perz (Rys. 14), ziemniaki. Rozłogi wypuszczają korzenie. Łodygę

podziemną odróżnia zewnętrznie od korzeni to, że posiada pączki (oczka).

Zgrubiałe części łodyg podziemnych, nie korzeni, u ziemniaka, tworzą bulwę. Cebula jest przeobrażoną dolną częścią łodygi. W bulwach i cebulach nagromadza się pokarm zapasowy roślin. Z nich wyrastają w następnym roku nowe rośliny, większe i silniejsze, niż wyrastające w pierwszym roku z nasienia.

LIŚCIE.

Liście bodaj że można nazwać najważniejszem narzędziem rośliny, bo w nich, o ile są zielone (zawierają zieleń), na świetle, z pokarmu, pobranego z powietrza, kwasu węglowego i z wody tworzy się mączka, krochmal. Mączka jest materjałem, który służy do wytwarzania innych materjałów, potrzebnych do budowy roślin. Niezielone części

Rys. 14. Perz: a) części nadziemne, b) podziemne rozłogi; z każdego oczka mogą wyrastać łodygi i korzenie.

rośliny, np. kwiaty, tej zdolności nie posiadają. Przez liście wyparowuje też woda, czerpana przez korzenie, doprowadzana do liści przez naczynia, nerwy. Im więcej liści, tem więcej roślina może pobierać pokarmu z powietrza, tem więcej wody zabiera z ziemi, tem silniej paruje.

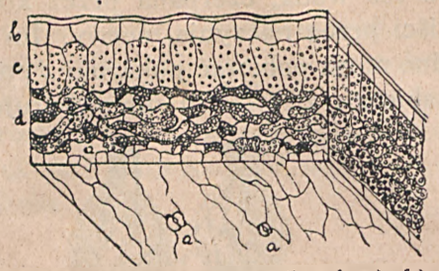
Rys. 15. A) cebula lilji, B) ta sama w przekroju. W grubych łuskowatych listkach gromadzi się pokarm zapasowy.

Szparki.

Liść jest tak zbudowany, by powietrze mogło łatwo weń przenikać. Ułatwiają to otworki, szparki, znajdujące się głównie na dolnej stronie liścia. Wewnątrz liścia jest dużo przestworów pustych, któremi powietrze krąży i styka się z zielenią liścia. Zieleń w postaci ziarnek wypełnia niektóre komórki liścia. Szparki mogą się zamykać, kiedy jest

Rys. 16. Naskórek liścia z trzema szparkami oddechowemi widziany z góry (przez mikroskop).

posucha i roślina ma mało wody na swe potrzeby (Rys. 16 i 17).

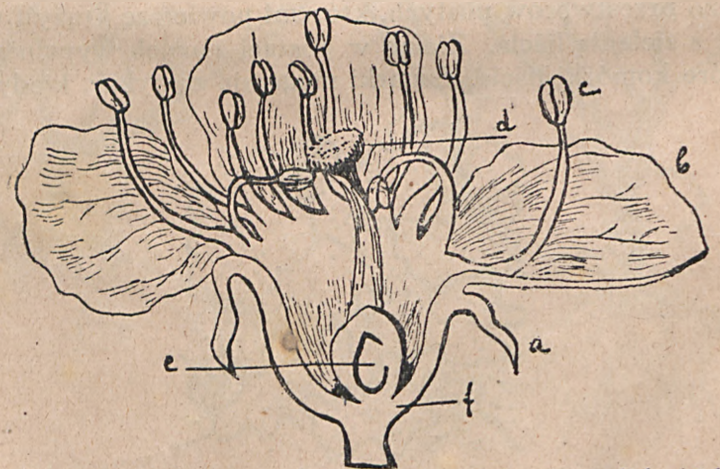


Rys. 17. Przekrój liścia (widziany przez mikroskop). b) bezbarwny naskórek, c) komórki z zielenią, ułożone szczelnie, d) komórki z zielenią, ułożone luźno; pomiędzy nimi puste przestwory, do których wchodzi powietrze szparkami (a).

Liście niektórych roślin mogą wykonywać pewne ruchy, ustawiać się do światła tak, jak to jest dla nich najkorzystniejsze (np. koniczyna). Liście roślin wieloletnich w naszym klimacie, gdzie zimy są mroźne, na zimę przeważnie giną — na wiosnę tworzą się nowe.

KWIAT.

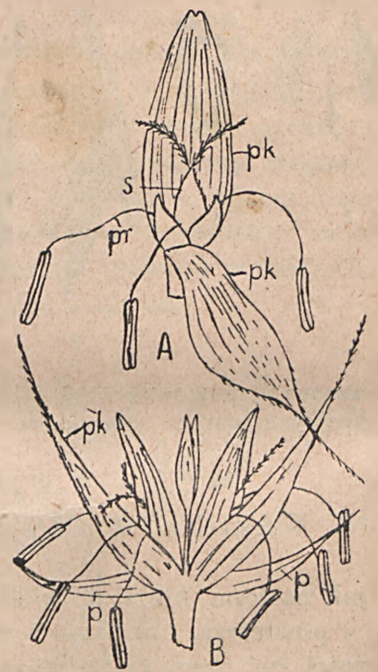
Kwiat mieści w sobie części rośliny, przy których współudziale wytwarza się nasienie (Rys. 18).



Rys. 18. Przekrój kwiatu: a) korona (barwna), b) kielich (zielony), c) pręcik zakończony pylnikiem, d) słupek zakończony znamieniem, e) zalążnia, f) dno kwiatowe.

Słupki i pręciki.

Najważniejszą częścią kwiatu jest słupek, w którym przez zapłodnienie pyłkiem, padającym z pręcików, wytwarza się nasienie. Przeważnie jeden albo kilka słupków oraz pręciki mieszczą się w tym samym kwiatku. Kukurydza ma słupki i pręciki w oddzielnych kwiatkach na tej samej roślinie. U chmielu widzimy jedne rośliny żeńskie, mające kwiatki słupkowe, a inne rośliny męskie, mające kwiatki pręcikowe. Pyłek z pręcików przenoszą czasem na słupki



Rys. 10. Żyto. A) pojedyńczy kwiatek, B) kłosek dwukwiatowy, B) p) — plewy kłosowe, pk) plewki kwiatowe, wewnątrz dwa kwiatki. Kwiatek pojedyńczy A) s) słupek, pr) — pręciki, pk) plewki kwiatowe jedne z ością.

owady (koniczyna) albo wiatr (żyto). W jednym kwiatku może powstać jedno albo wiele nasion. Zewnętrzne części kwiatka, barwna korona i zazwyczaj zielony kielich, mogą być bardzo okazałe, mile nęcące oko, np. mak, albo też są słabo rozwinęte, jak plewki kłosków u zbóż (Rys. 19).

Kwiatostan, owoce.

Pojedyńcze kwiatki, ułożone w większej liczbie koło siebie, tworzą kłos, wiechę, grono, bazie. Układ taki nazywamy ogólnie kwiatostanem.

W miarę dojrzewania niektóre części kwiatka mogą się rozrastać i otaczają nasiona, tworząc owoc. Owocem jest jabłko, śliwka, strąk grochu, główka maku, strączyna rzepaku (Rys. 20).

Rys. 20. Rodzaje owoców: 1) pestkowiec wiśni, 2) rozłupnia kopru, 3) niełupka cykorji, 4) łuszczyna laku, 5) rozłupnia rzodkwi, 6) strąk grochu.

OGÓLNE WARUNKI ŻYCIA ROŚLINY.

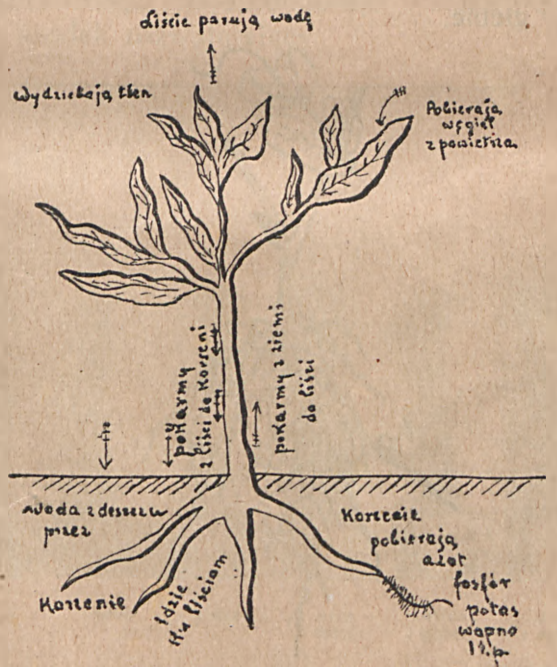
Podobnie jak nasiona, które do kiełkowania potrzebują wody, ciepła i powietrza, tak samo i roślina wyrośnięta, wszystkie jej części żyć mogą tylko wówczas, kiedy im nie brak wody, ciepła i powietrza. Wysuszona roślina przestaje żyć; mróz i dużo ciepła powstrzymują jej rozwój, zabijają roślinę; dobrze jej jest jedynie przy umiarkowanem cieple.

Wszystkie części roślin, więc korzenie, łodygi, liście, kwiaty, potrzebują tlenu z powietrza do oddychania (powietrze składa się z azotu i tlenu), przyczem tlen zostaje pochłonięty, a kwas węglowy wydzielony (kwas węglowy składa się z tlenu i węgla).

Roślinka kiełkująca żyje kosztem gotowego pokarmu, nagromadzonego w nasieniu, bulwie ziemniaka. Roślina, wyczerpawszy nasienie, żyje samodzielnie z pokarmów, z których część bierze z ziemi, część zaś z powietrza, o ile jest zielona i znajduje się na świetle. Światło jest niezbędnym warunkiem życia dla roślin. Światło wpływa też na budowę rośliny; na świetle rośnie wolniej, ale jest tęższa, silniejsza. Zacienione rośliny wydłużają się, są słabe, łatwiej wylegają, nie tworzą kwiatów.

Co wchodzi w skład ciała rośliny?

Świeża roślina zawiera dużo wody. Liście, źdźbło, korzenie zawierają jej więcej niż owoce, drzewo lub kora. Spalając roślinę ostrożnie, otrzymujemy węgiel. W wysuszonej roślinie najwięcej jest węgla; oprócz tego — tlen, wodór, azot. Te przy spalaniu dokładnem zamieniają się na gazy (dym); pozostaje po spaleniu popiół. Mówimy, że ro-



Rys. 21. Pobieranie pokarmów przez roślinę.

ślina składa się z części spalnych i popiołu. Części spalne nazywają też organicznemi.

Najważniejszemi składnikami organicznemi są:

1) mączka (krochmal), cukier i t. p., składające się z węgla, wodoru i tlenu;

2) białka, składające się z węgla, wodoru, tlenu, azotu i siarki.

W jaki sposób rośliny się żywią?

Wszystko to, co w roślinie znajdujemy, pochodzi z jej otoczenia.

Wodę roślina czerpie z gleby korzeniami. Woda składa się z wodoru i tlenu. Węgiel roślina zielona pobiera na świetle, a więc tylko podczas dnia, liśćmi z powietrza, z kwasu węglowego, którego jest 3 części na 10.000 cz. powierza. Kwas węglowy składa się z węgla i tlenu. Azot pobiera większość roślin uprawnych, a więc: zboża, okopowe, rzepak, z wyjątkiem motylkowych, korzeniami ze związków zawartych w glebie.

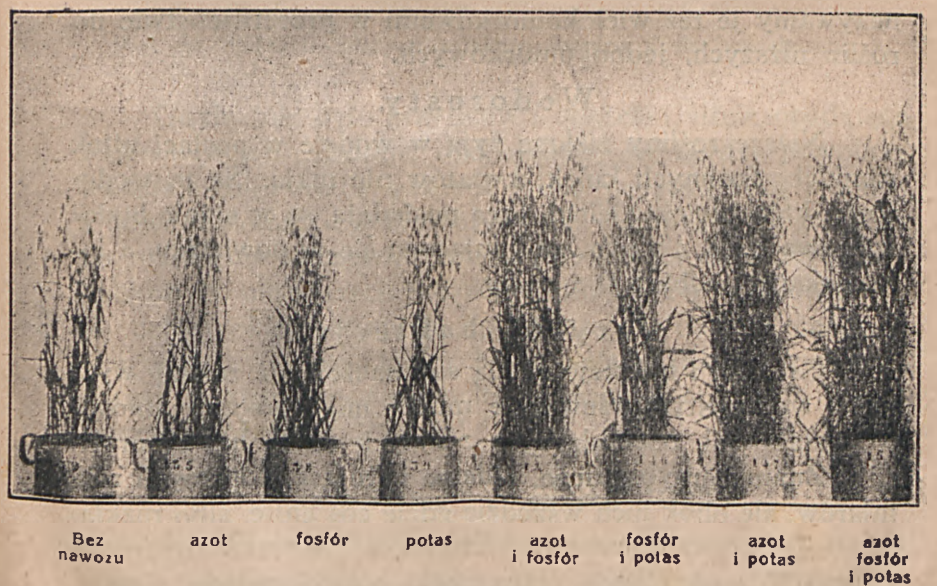
Rys. 22. Korzeń grochu z bulwkami.

Motylkowe rośliny, jak to: groch, wyka, łubin, koniczyna, lucerna i t. p. czerpią pokarm azotowy w inny sposób. Na korzeniach mają narośla (bulwki, brodawki), w których żyją pewne gatunki bakteryj, żywiące się azotem (pierwiastkiem powietrza). Azotu w powietrzu jest bardzo dużo, bo 79 części na 100 części powietrza. Wytworzony przez bakterje z powietrza pokarm azotowy pobiera roślina z brodawek. Dzięki temu rośliny motylkowe mogą się udawać dobrze na jałowym gruncie, na którym zboża okopowe chybiają; przyorane, jako zielony nawóz, użyźniają glebę.

Jakie pokarmy są roślinie niezbędnie potrzebne?

Do wytworzenia swego ciała roślina potrzebuje węgla, wodoru, tlenu i azotu, siarki, fosforu, potasu, magnu, wapna i żelaza.

Siarka, fosfór służą do wyrobu zapałek, fosforu dużo jest w kościach. Potas spotykamy w potażu, który służy do wyrobu mydła. Magn znajduje się np. w soli gorzkiej, używanej jako środek rozwalniający.



Rys. 22-a. Wpływ pokarmów, dodanych do jałowej gleby.

Wszystkie te powyżej wymienione ciała roślina musi znaleść w swoim pokarmie. Są one dla rośliny niezbędne, to znaczy, że, gdy jednego z nich brak, roślina rosnąć nie może, choćby wszystkie inne były w wielkiej obfitości.

W powietrzu ma roślina nieprzebraną śpiżarnię węgla. Motylkowe mają w powietrzu niewyczerpalne ilości pokarmu azotowego.

Z pokarmów, pobieranych z gleby, nie brakuje roślinie nigdy żelaza, siarki i zwykle magnu; natomiast częstokroć brakuje w glebie dostatecznej ilości azotu (dla niemotylkowych), fosforu, potasu, wapna i dlatego musimy niemi nawozić. Nawozić musimy czasem wszystkiemi, czasem tylko jednem, dwoma, trzeba z tych ciał, zależnie od zapasów gleby, to jest od tego, co w niej jest, a czego jej brakuje.

ŻYCIE WODOROSTÓW, GRZYBKÓW I BAKTERYJ.

Rośliny, posiadające korzenie, łodygi, liście i kwiatki, rozmnażają się przez nasiona, nazywamy wyższemi roślinami, ciało ich złożone z bardzo licznych komórek, dlatego nazywamy je też wielokomórkowemi w przeciwieństwie do roślin niższych, jednokomórkowych.

Wodorosty.

Niższe rośliny zielone żyją w wodzie w postaci nitek cienkich, drobnych kulek; kwiatów nie mają. Są to wodorosty, które dzięki zieleni, jaką posiadają, są w stanie budować swe ciało z węgla, znajdującego się w powietrzu, a inne pokarmy pobierają z wody.

Grzybki, bakterje.

Grzybki i bakterje żywią się inaczej, niż rośliny wyższe i wodorosty; przeważnie muszą mieć pokarm gotowy w postaci ciał, pochodzących z innych roślin lub zwierząt.

Znamy grzybki duże, jadalne i trujące, potężnych rozmiarów, ale obok nich wszędzie gdzie coś gnije, albo rozkłada się, jest moc grzybków i bakteryj, gołem okiem niewidocznych, widzialnych przez szkła powiększające. Są tak małe, że w główce od szpilki może się ich pomieścić kilkaset

tysięcy. Kwiatów nie mają, ale rozmnażają się bardzo prędko w inny sposób. Kiśnięcie mleka, ogórków powodują bakterje; wyrastanie chleba, tworzenie spirytusu: drożdże; rozkład gnoju, padlin: pleśń i bakterje. Grzybki zaliczamy do niższych roślin. Wyższe rośliny budują, grzybki zaś i bakterje rozkładają, tworząc swe ciało z gotowego materjału, przyczem niektóre z nich, nieliczne gatunki, pobierają wolny azot z powietrza, jak to opisane powyżej przy roślinach motylkowych. Drożdże, grzybki i bakterje, rozkładając ciała roślinne i zwierzęce, część tych ciał pobierają jako pokarm dla siebie; rosną i rozmnażają się, a w pozostałej reszcie tych ciał wywołują przemiany, np. zamieniają je na spirytus, przyczem wydzielają się gazy, ciecz się pokrywa pianą: przemiany te nazywamy robieniem, fermentacją.

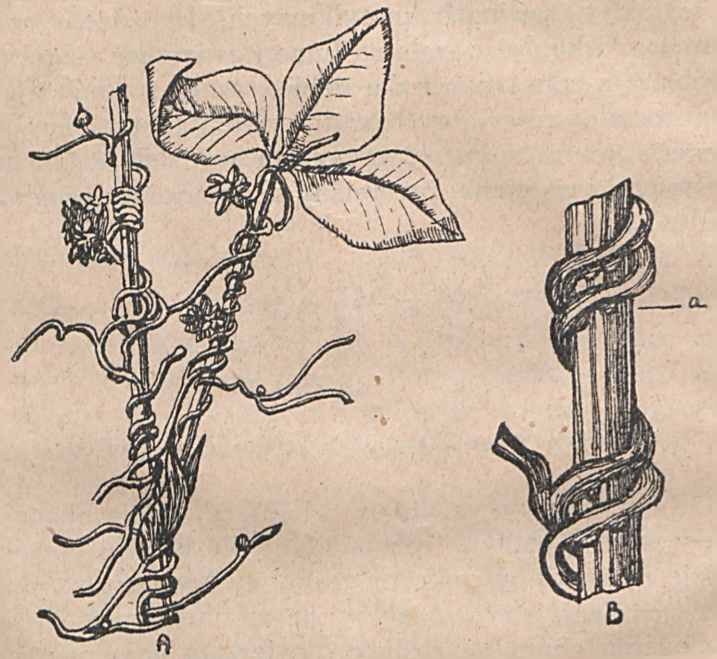
Rys. 23. Bakterje różnych kształtów bardzo silnie powiększone.

Gdyby nie było grzybków i bakteryj, liście opadające z drzew, ścierń, padlina, rozkładałyby się bardzo powolnie, wszędzie rola byłaby pokryta grubą warstwą tych trupów, a nowe pokolenia roślin miałyby złe warunki bytu. Dopiero po rozłożeniu obumarłe rośliny i zwierzęta dają użyteczny pokarm dla następnych pokoleń roślin. Grzybki i niewidzialne gołem okiem bakterje spotykamy w dużych ilościach w wodzie, na rozkładających się ciałach roślin i zwierząt, obficie w ziemi, na roślinach, w zwierzętach, gdzie często powodują choroby (Rys. 23).

Czego bakterjom do życia potrzeba?

Do swego życia potrzebują bakterje i grzybki wody, ciepła i następujących pokarmów: ciał organicznych i składników popiołowych, podobnie jak rośliny wyższe. Za dużo

wody im nie szkodzi, ale dużo ciepła je zabija (nagrzewanie, gotująca się woda). Niszczą ją silne kwasy, duża ilość wapna gaszonego i różne związki chemiczne. Zachowują się odmiennie od roślin wyższych wobec światła i powietrza. Naogół światło jest dla nich szkodliwe, a choć wiele jest takich, które potrzebują powietrza (tlenu) do oddychania, są inne, które go (tlenu) nie potrzebują. Nieliczne tylko bakterje żywią się azotem powietrza.



Rys. 24. Kanianka pasorzytująca na koniczynie (A), część łodygi koniczyny otoczona kanianką z widocznemi ssawkami (a).

Podobnie do grzybków żyje kiełek nasienia, zanim wykiełkuje, albo wyższa kwiatowa roślina, która zieleni niema np. kanianka (Rys. 24).

SKĄD SIĘ WZIĘŁY ROŚLINY UPRAWNE?

O wielu nie wiemy dokładnie, kiedy je ludzie zaczęli uprawiać, bo to bardzo wiele czasu od tej chwili upłynęło;

prawdopodobnie rosły one gdzieś w stanie dzikim, człowiek dopatrzył ich użyteczność i zaczął uprawiać. Niektóre rośliny uprawiane są od niedawna, naprzykład: burak cukrowy — dopiero od stu dwudziestu lat. Rośliny uprawne zostały przez uprawę powoli, przeważnie bezwiednie, uszlachetnione, wydają więcej ziarna, tworzą większe bulwy, korzenie, zawierają więcej cukru od dzikich swych praojców i t. d. Dzisiaj środki rolnika są potężniejsze, umie on celowo ulepszać, tworzyć nowe, lepsze odmiany roślin uprawnych i przez to otrzymywać lepsze plony.

NAUKA O GLEBIE.

Grunt.

Gruntem nazywamy pewien obszar powierzchni ziemi, który może być zdatny do uprawy lub jest zalany wodą, a może być również, jak np. w mieście, zabudowany.

Ziemia a gleba.

Ziemią nazywamy planetę, na której mieszkamy, ale nazywamy też ziemią, miałką, sypką, zewnętrzną warstwę kuli ziemskiej. Nie mówimy np., że wieziemy na taczkach grunt, ale mówimy, że wieziemy ziemię. Ta ziemia, leżąc na miejscu, skąd ją bierzemy, przedstawia co innego, niż wykopana i wyrzucona na wierzch ziemia. Różni się tem, że ma pewien układ warstw i swoiste, zależne od ułożenia własności: w górze jest luźniejsza, ciemniejsza, w dole zwięźlejsza, jaśniejsza; całość może stanowić mniej lub więcej spoistą masę, tworzącą jednolitą całość z warstwami niżej położonemi. Powietrze, wilgotność warstw różnej głębokości nie jest takie same. Są też znaczne różnice w tem, z czego się te warstwy składają i w rodzaju żyjątek, które się w nich znajdują. To ma wszystko duże znaczenie dla roślin. Ziemię zdatną do wzrostu na niej roślin, uwarstwioną tak, jak ją spotykamy w polu, w lesie, ogrodzie, na łące, nazywamy g l e b ą. Glebę, uprawianą narzędziami rolniczemi, nazywamy r o l ą.

Pomiędzy glebą, a tem, co zwykle nazywamy ziemią, zachodzi taka różnica, jak pomiędzy pniem drzewa, a deskami, z niego wytartemi. Materjał ten sam, ale stracił swoją pierwotną zwartość i ułożenie: gdybyśmy chcieli z desek zpowrotem zrobić pień, byłoby to niemożliwe i nigdy nie będzie on dokładnie taki sam, choćbyśmy deski ułożyli w odpowiednim porządku i skleili je.

ZNACZENIE GLEBY DLA ROŚLIN.

Gleba jest fundamentem, na którym rośliny się rozwijają.

Gleba jest osadą, w której rośliny się umocowują swojemi korzeniami, musi więc mieć budowę luźną, pozwalającą na przenikanie i rozwój korzeni, a zarazem dostatecznie spoistą, aby roślina miała pewny, stały fundament.

Gleba dostarcza roślinie pokarmów.

Gleba jest śpiżarnią tych pokarmów roślinnych, które są pobierane korzeniami. Gleba może zawierać z natury duże zasoby pożywienia dla roślin. Na łąkach występuje niekiedy bujna roślinność bez żadnego nawożenia. Bywają i gleby uprawne tak bogate, że mogą wydawać latami wysokie plony bez nawozów.

Biedna z natury gleba, uboga w pokarmy roślinne, wydaje małe plony. Oczywiście, dla rolnika najwyższą wartość posiadają gleby, które są z natury żyzne i bogate w pokarmy roślinne.

Bogactwo ziemi może być niekiedy jednostronne, np. mogą być gleby bardzo bogate w wapno albo azot (torf), ale wobec braku innych niezbędnych pokarmów roślinnych, jak to z poprzedniego wiemy, mogą być mało urodzajne.

Gleba dostarcza roślinom wody, powietrza, ciepła.

Gleba jest dla roślin magazynem wody. Wiemy, że roślina potrzebuje bardzo dużej ilości wody (na 1 kg ziarna albo słomy roślina musi wyparować koło 400 kg. wody), że tę wodę pobiera korzeniami. Gleba rzadko otrzymuje wodę z opadów, deszczu, śniegu, podczas gdy rośliny potrzebują wody ciągle, każdego dnia, w każdym momencie ich życia. Gleba musi mieć zdolność pochłaniania i zatrzymywania wody.

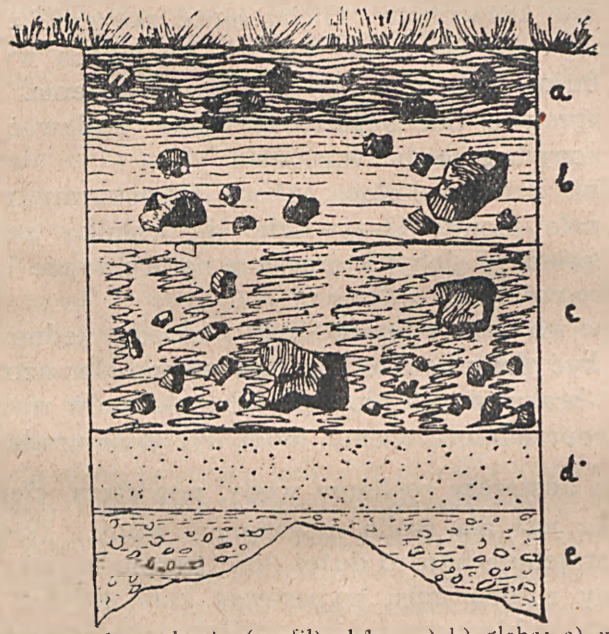
Korzenie rośliny, jak wiemy, muszą koniecznie oddychać, a więc w glebie musi się znajdować powietrze. Wreszcie gleba dostarczać musi roślinie ciepła.

Kiedy słońce w nocy przestaje działać, gleba swem ciepłem ogrzewa otaczające ją powietrze, a i podczas dnia przez promienie słoneczne, odbite od powierzchni ziemi,

powietrze silniej się nagrzewa, niż przez te promienie, które wprost od słońca przychodzą.

CO DOSTRZEGAMY W RÓŻNYCH WARSTWACH GLEBY?

Zrobiwszy przekop w glebie, widzimy jej budowę (Rys. 25). Zabarwienie gleby bywa różne: popielate, szaro-żółtawe, bronzowe, żółtawo-białe, czasem rdzawo-ceglaste.



Rys. 25. Przykład przekroju (profil) gleby: a) b) gleba: a) warstwa bogatsza, b) uboższa w próchnicę, c) podglebie. Podglebie jest tu jednorodne z glebą, więcej w niem tylko kamieni i żwiru, d) podłoże piaszczyste, e) żwir.

Górna warstwa jest dużo ciemniejsza, dolna jest jaśniejsza; ta różnica powstaje od próchnicy, to jest ciał powstałych z rozkładu części roślinnych i zwierzęcych. Przejście od ciemniejszej barwy do jaśniejszej jest zwykle stopniowe, staje się coraz mniej widoczne, czasem jednak, np. na łąkach wilgotnych, warstwa próchniczna ciemna jest jak nożem

odcięta od warstwy jasnej, niżej leżącej. Wytwarzanie się warstwy próchnicznej jest zależne od zasięgu korzeni. Im więcej ich jest, im głębiej dosięgać mogą, tem warstwa ta jest głębsza. Świadczy to o tem, że gleba ma dobre warunki do rozwoju roślin. Przeciwnie, gdzie warstwa próchniczna jest płytka, gdzie się jaskrawo odcina do spodu, tam domyślać się możemy, że coś nie pozwala, przeszkadza rosnąć wgłąb korzeniom, jak to mamy na wilgotnych łąkach, gdzie wskutek wysokiego podchodzenia wody zaskórnej rośliny zakorzeniają się płytko.

Co nazywamy glebą, podglebiem, podłożem, warstwą orną?

Tę warstwę, w której ciemniejsza barwa mówi nam o zawartości próchnicy, nazywamy glebą właściwą. Głębokiemi glebami nazywamy takie, które mają 70 — 80 cm. grubą warstwę gleby.

Warstwę leżącą pod glebą nazywamy p o d g l e b i e m. Czasem pod podglebiem leży odmienna od niego warstwa, np. pod gliną — piasek albo twarda skała wapienna. Tę od podglebia różniącą się warstwę nazywamy p o d ł o ż e m. Warstwy, leżące głębiej nad 2 metry, nie mają większego wpływu na warstwy, w których rozwijają się rośliny, i dlatego rolnik mniej się niemi interesuje. Nie przy każdym przekopie gleby do głębokości 2 m. spotykamy warstwy, którebyśmy nazwać mogli podłożem.

Gleba różni się od warstw niższych nietylko swojem zabarwieniem. Dostrzegamy w niej dużo nierozłożonych korzeni; dużo kanalików, które pozostają po korzeniach przegniłych; otwory, zrobione przez owady, zasypane częściowo przez ziemię, podobnie jak i większe przekopy kretów i t. p.; szczeliny większe i mniejsze. Gleba jest luźniejsza, mniej spoista, a widzimy coraz to większą zwięzłość ku dołowi. W pewnych glebach występują obok miałkiej drobnoziarnistej ziemi grubsze składniki: żwir, kamienie.

Na roli uprawianej odcina się wyraźnie warstwa, którą wzruszają narzędziami. Nazywamy ją w a r s t w ą o r n ą. Na płytkich glebach warstwa orna obejmuje niekiedy

całą warstwę gleby, na głębszych jest tylko jej wierzchnią częścią.

GŁÓWNE SKŁADNIKI GLEBY.

Głównemi składnikami gleby są:

1. Części stałe gleby: niespalne — kamienie, żwir, piasek, glina; spalne — próchnica i resztki obumarłych roślin.
2. Woda.
3. Powietrze.
4. Żywe istoty — zwierzęta większe i mniejsze; wodorosty, grzybki, bakterje.

Części stałe gleby, które pochodzą z roślin i zwierząt, nierozłożone jeszcze resztki i wytworzona z nich próchnica mogą być spalone przez dłuższe nagrzewanie do wysokiej temperatury, np. na blasze, rozpalonej do czerwoności, i wtedy ziemia przybiera inną, zwykle rdzawo-ceglastą barwę. Widzimy tę samą zmianę barwy przy wypalaniu cegły. Przy tem spaleniu, podobnie jak przy spaleniu drzewa w piecu, powstają ulatniające się gazy (dym), pozostają części niespalone.

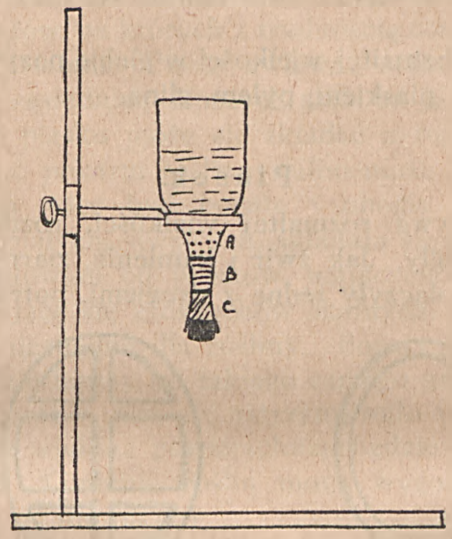
Kamienie i żwir.

Kamienie i żwir możemy z gleby wydzielić przez wybieranie rękoma lub przy pomocy sit. Kamienie i żwir w glebie bywają bardzo rozmaite. W północnej części Polski spotykamy na powierzchni i wewnątrz gleby głazy tak wielkie, że po rozbiciu może z jednego być kilkanaście fur kamienia. Obok nich są kamienie mniejsze. Zwraca to naszą uwagę, że jedne z nich są na powierzchni wygładzone, zaokrąglone, podobnie jak szuter w górskich rzekach, gdzie zwykle całe dno jest kamieniami pokryte. Przez poruszanie wodą zaokrąglają się i mają gładką powierzchnię. Inne zaś są kanciaste o szorstkiej powierzchni, jak gdyby były świeżo ułupane. Skąd te kamienie się w glebie biorą? Czasem w podłożu gleb występuje skała takiego samego rodzaju, jak kamienie w glebie, więc te z niej pochodzą; kiedyindziej są odmienne, nie pochodzą z podłoża: musiały być naniesione

razem z glebą z odległych miejsc. Kamienie i żwir utrudniają rozwój korzeni.

W jaki sposób możemy oddzielić glinę od piasku?

O tem, że mniejsze cząstki gleby składać się mogą z drobnych, pozlepianych cząstek różnej wielkości, poucza nas oko, szkło powiększające, przekonywamy się o tem przez rozcieranie w palcach bryłek ziemi, a najlepiej przez rozmieszanie ziemi z wodą i przypatrzenie się, co się stanie po pewnym przeciągu czasu przy osiadaniu. Weźmy parę



Rys. 26. Flaszka odwrócona szyjką ku dołowi, po rozmąceniu w niej ziemi z wodą. Najniżej osiada gruby piasek (C), dalej drobniejszy piasek (B) najwyżej glina (A).

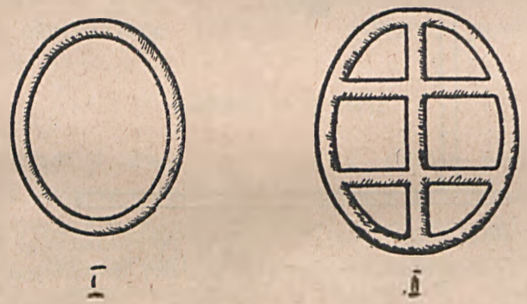
bryłek ziemi, razem tyle, co jajko kurze, rozetrzyjmy je w palcach i wrzućmy do flaszki o wąskiej szyjce, nalejmy trzy czwarte wody, zakorkujmy, wstrząsajmy silnie flaszką dopóty, dopóki grudki ziemi się nie rozejdą w wodzie, a wtedy prędko odwróćmy flaszkę szyjką prostopadle na dół i przypatrzmy się, co się stanie. Najprędzej na korku zbierze się gruby piasek, nad nim drobniejszy, woda pozostanie dłuższy czas mętna, powoli się oczyszcza i osadza na górze glinę. Najdrobniejsze cząstki najdłużej zamącają wodę (Rys. 26).

We flaszce dokonaliśmy szlamowania: oddzieliliśmy cząstki grubsze od drobniejszych. W glebie są zmieszane jedne z drugiemi, są połączone z sobą; przez wodę i ruch — rozlepiają się i rozgatunkowują. Zupełnie tak samo strycharz albo garncarz, potrzebujący czystej gliny, szlamuje ją. W strumieniach prąd wody unosi drobniejsze cząstki, a pozostawia na miejscu grubsze. Z gleb drobne cząstki może unosić wiatr, jak to widzimy w lecie na rozpylonych drogach. Im silniejszy wiatr, tem grubszy pył i tem więcej pyłu unosi.

Cząstki rozmaitej wielkości w glebie nazywamy kamieniami, żwirem, piaskiem, pyłem, gliną.

Piasek.

Piasek bywa rozmaitej wielkości, rozmaitej barwy, ostry lub okrągły. Jak żwir i kamienie, ziarnka piasku do tego, by się połączyły jedne z drugiemi, potrzebują czegoś



Rys. 27. (I) Ziarnko piasku, otoczone błonką wody, (II) ziarnko piasku podzielone na sześć części, wytwarzają się wewnątrz nowe powierzchnie, które się pokrywają błonką wody, wskutek czego więcej wody przylega.

coby je zlepiało. Woda może spajać ziarnka piasku, ale, skoro ona wyschnie, ziarnka rozpadają się i tworzą sypką masę, złożoną z pojedyńczych ziarnek. Pomiędzy ziarnkami piasku woda łatwo przechodzi, pozostawiając na powierzchni cienką, ale silnie do niej przywierającą warstewkę. Im ziarnko piasku drobniejsze, tem wody tej będzie więcej przylegało (Rys. 27). Piasek łatwo oddaje wodę roślinom.

Nietylko woda może otaczać ziarnka piasku, ale mogą się wytwarzać powłoczki z próchnicy, skąd powstają piaski czarne, z połączeń żelaza — piaski czerwone. Powłoczkę taką można rozpuścić, a wtedy pokaże się innego zabarwienia jądro. Powłoczka może skitowywać ziarnka piasku pomiędzy sobą. Jeśli w piasku jest trochę gliny lub próchnicy, to wykazuje on spójność i tworzy gruzełki.

Drobny piasek może być przenoszony przez silny wiatr, tworzą się wówczas ruchome i zwiewne piaski (lotne) w postaci zwałów, na których z trudnością coś rośnie, dopóki nie zostaną ustalone. Piaski zwiewne stanowią niebezpieczeństwo dla sąsiednich, lepszych gleb, bo je mogą zasypać.

Ziarnko piasku może się składać z rozmaitego materjału, zawierać pokarm roślinny, albo może być całkowicie jałowe: mogą więc być bogate i ubogie piaski. Piaski w ziarnkach białych, siwawych, składają się z czystej krzemionki, są jałowsze od piasków, mających ziarnka zabarwione, składające się z okruchów skalnych, zasobniejszych w składniki niezbędne dla rośliny. Bogaty piasek drobnoziarnisty będzie lepszy od takiego samego gruboziarnistego, bo będzie więcej w nim się zatrzymywało wody; woda ta, stykając się z większą powierzchnią, będzie więcej z niego rozpuszczała. Korzenie roślin mogą wygodnie przenikać pomiędzy cząstkami piasku.

Piasek z przymieszką gliny, próchnicy, daje nam dobre bardzo gleby.

Glina.

Najdrobniejsze cząstki gleby stanowią glinę. Wymieszane z wodą, czynią ją mętną; trzeba bardzo długiego czasu, by się woda oczyściła, gdyż drobne cząstki opadają na dno powoli. Wskutek tego glina jest unoszona przez wodę daleko od miejsc powstania. Niektóre cząstki gliny mają osobliwe własności: cząsteczka nietylko wodą się otacza w postaci powłoczki, ale woda wchodzi do środka cząsteczek, przyczem te pęcznieją, a znów przy wysychaniu, kurczą się — jest to glina lepka (kolloidalna).

Wskutek tego, że glina jest bardzo drobnoziarnista i wskutek obecności w niej gliny lepkiej, dużo wody może pobrać i zatrzymać. Woda przez glinę z trudnością przesiąka, szczególniej kiedy jest ubita i niema w niej szczelin.

Rośliny pobierają wodę z gliny trudniej niż z piasku.

Glina składa się z cząstek, bogatszych niż piasek w pokarmy roślinne, a przytem, ponieważ te cząstki są małe, to co w niej jest, jest więcej rozpuszczalne (drobno utłuczony cukier prędzej się rozpuszcza od cukru w kawałkach.

Korzenie roślin napotykają duże trudności przy rozwijaniu się w zwięzłej glinie; ułatwiona jest ich praca, jeśli glina jest popękana, albo jest w postaci bryłek, ma przymieszkę piasku, próchnicy (Rys. 28).

Spoistość gliny i gleb.

Cząstki lepkiej gliny mają własność zlepiania się i zlepiania ziarnek piasku; wytwarza się jednolita, spoista masa, która przy wysychaniu tu i owdzie popękać może, ale stanowi całość, oporną na zgniecenie; można ją nawet rzucić z pewnej wysokości, a nie rozpadnie się. Na siłę tego zlepienia się wpływa ugniecenie, dlatego strycharz, robiąc cegłę, ugniata ją w formie, a zajeżdżone gliniaste pole trudno się orze, gdyż powstałe bryły trudno jest rozbić. Jeżeli dużo piasku, a mało gliny, to zlepiona bryła mocna nie będzie.

Przy kopaniu rowów w glebie, przy orce przekonywamy się o rozmaitej spójności gleby. Zwykle łatwiej kopać górną warstwę, niż niższe. Glina czasem musi być rąbana, bo jej łopatą nie ukopie; wycinać można spoiste kawały, któreby można było używać, jak cegłę surówkę do budowy.

W piaskach gruboziarnistych i suchych właściwie żadnej spójności nie mamy.

Próchnica, glina i wilgoć nadają piaskowi spójność.

Zgruźlenie gleby.

Na wszelkich spoistych glebach, nawet na najzwięźlejszych glinach, widzimy, że przez działanie roślin, powietrza, mrozu, warstwa wierzchnia jest luźniejsza, zgruźlona, jest w postaci drobniejszych kawałków, brył, większych i mniejszych gruzełków wielkości różnej, od rozmiarów orzecha do

wymiarów drobniutkiej kaszki. Dobrze uprawiona warstwa orna składa się z gruzełków.

Gruzełki tworzą się z cząstek rozmaitej wielkości piasku, gliny, zlepionych pomiędzy sobą gliną lepką, próchnicą, wapnem i t. p.

Wapno ma duży wpływ na tworzenie się gruzełków. Raz bywa lepiszczem, kitem, spawającym inne ciałka gleby pomiędzy sobą; innym razem czyni glinę lepką mniej silnie klejącą i przez to większe bryły łatwiej się rozpadają na drobne gruzełki.

Rys. 28. Gruzełki. (1, 2, 3, 4, 5); pomiędzy nimi dwie większe szczelinki, wypełnione wodą lub powietrzem. Pojedyńcze ziarna są zlepione lepiszczem; pomiędzy niemi powstają mniejsze szczelinki.

Pęcznienie gliny.

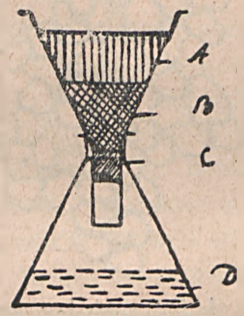
Namakając, glina pęcznieje, zwiększa się jej objętość, której do 20 części na sto przyrosnąć może; wysychając, tyleż się kurczy, wskutek czego korzenie roślin, podniesione do góry, mogą być obnażone. Podczas wysychania napęczniałej gliny powstają szerokie i głębokie szpary; występuje to szczególnie na wiosnę. Szpary są szkodliwe, bo ziemia mocniej i głębiej wysycha, wskutek tego, iż powietrze przenika łatwiej do głębszych warstw; korzenie zasiewów mogą być poprzerywane przy tworzeniu się szpar.

Piasek nie pęcznieje przy nawilganiu i nie pęka przy wysychaniu.

Własności chłonne gliny.

Glina posiada ważną zdolność chłonienia z wody niektórych ciał rozpuszczonych i silnego ich zatrzymywania. Jeśli na glinę nalejemy ciemnej gnojówki i zbierzemy wodę odciekającą, to zobaczymy, że odpływająca woda jest bezbarwna: glina chłonie to, co gnojówce ciemną barwę nadaje. Przekonano się, że glina pochłania z wody różne sole rozpuszczone bezbarwne, podobnie jak ciała, zabarwiające gnojówkę (Rys. 29). Tak chłonione są i zatrzymywane ważne pokarmy roślinne, potas, fosfór, amoniak.

Drobny piasek posiada pewną zdolność chłonną, lecz znacznie słabszą od gliny.



Rys. 29. Przecick przez ziemię (B), znajdującej się w leju gnojówki zabarwionej (A), która przecieka do flaszki jako ciecz bezbarwna (D). Warstwa waty (C).

Porównanie właściwości gliny i piasku.

	Wielkość cząstek	Przepuszczanie wody	Zatrzymywanie wody	Pęcznienie przy nawilgacaniu	Zawartość pokarmów roślinnych	Pochłanianie pokarmów roślinnych
piasek	większa	łatwe	małe	żadne	różna zależnie od rodzaju	małe
glina	mniejsza	trudne	duże	duże	naogół większa	duże

Zwykła gleba nie składa się z samej gliny, albo z samego piasku, ale z mieszaniny ich i próchnicy. Przez szlamowanie możemy określić ilość piasku i gliny w glebie. Nazywamy to rozbiorem mechanicznym. Przez wyżarzenie gleby możemy oznaczyć zawartą w niej próchnicę. Przez

analizę chemiczną wykrywamy, z czego się gleba składa, ile w niej jest pokarmów roślinnych.

Z czego powstały piasek i glina?

Skąd się wzięły w glebie kamienie, piasek, glina? Kto miaszka zdala od gór, ten na to pytanie z trudem znajdzie odpowiedź, ale kto miał sposobność przebywania w górzystej okolicy, ten na każdym kroku widzi, jak z twardych skał, z których są zbudowane góry, tworzy się miałka ziemia. Pierwotnie skorupa ziemska pokryta była skałami kamienistemi różnego rodzaju; jedne z nich pochodzą jeszcze z zastygnięcia płynnej skorupy ziemskiej, inne powstały w morzach jako osady. I dzisiaj widzimy, że jeśli z głębi ziemi, gdzie jest bardzo gorąco, i wskutek tego wszystko jest roztopione, wydostanie się przez szczelinę na powierzchnię płynna masa (lawa), to powstaje z niej twarda skała. Góry, posiadające takie szczeliny, przez które wylewa się lawa, nazywamy wulkanami. Na dnie mórz powstają i teraz skały, np. wapienne. Na powierzchni ziemista, miałka warstwa może być bardzo gruba, ale robiąc głębokie studnie w celu otrzymywania wody, albo szukając soli, węgla, nafty, zawsze natrafiamy pod nią na jakieś głębokości na twardą skałę. To wszystko, na co patrzymy w górach, pozwala nam zrozumieć, z czego i jak powstały nasze gleby.

KRUSZENIE I WIETRZENIE SKAŁ.

Na skały oddziaływa ciepło, mróz, woda, powietrze, wiatr, jak również korzenie roślin, o ile już gdzieś uczepić się mogą.

Najtwardsza nawet skała z biegiem czasu na swojej powierzchni się zmienia, pęka, odpadają mniejsze, albo większe kawałki, jak mówimy, skała kruszeje.

Przy ogrzewaniu się, skała się rozszerza, przy oziębianiu — kurczy; przez to może pękać.

Woda wsiąka szczelinkami w skałę, a zamarzając, rozsadzić ją może. Woda, zamieniając się na lód, zwiększa o dziesiątą część swą pierwotną objętość i z wielką siłą rozsadza to, co się jej rozszerzać nie pozwala. Zakorkowana butelka z wodą, marznąc pęka, lód przez szczeliny na wierzch

wychodzi). W ten sposób powierzchnia skały staje się coraz bardziej pokruszona. W dalszym ciągu te okruchy rozpadają się na drobniejsze, zmienia się ich barwa, wygląd, zatracają swoją spoistość, stają się zupełnie niepodobne do pierwotnej skały, z której pochodzą, tak, że trudno niejednemu uwierzyć, iż gleby, leżące na skale, piasek lub glina, z niej pochodzą. Nazywamy to wietrzeniem skały.

Rys. 29-a. Osypiska, powstałe wskutek zwietrzenia skały. (Poniżej śniegu wydać osypiska).

Na równinie to, co powstanie z rozkruczenia i zwietrzenia skały, leży na niej i powoli pokrywa się warstwą ziemi; ale na stokach jest inaczej. Gruz obsuwa się, spód góry jest pokryty osypiskiem, z którego sterczy naga, twarda skała tak, jak gdyby wiecznie niezmieniona była, a wszystko, wystawione na działanie wody i powietrza, pomału ulega wietrzeniu. Opadają tynki domów: cegła, kamienie

w budynkach starych, kamienie pomników — wietrzeją. W ciągu setek albo tysięcy lat wietrzenie posuwa się do takiego stopnia, że się daje zauważyć. Jest to bardzo ważne, że zupełnie podobne, powolne wietrzenie kamieni, żwiru, piasku, gliny odbywa się ciągle w każdej glebie.

Rozpuszczające działanie wody.

W wodzie rozpuszcza się każdy kamień; dzieje się to przeważnie bardzo powoli, ale przez długie lata może się rozpuścić znaczna jego część. Niekażdy uwierzy temu, co mówią chemicy, że się i szkło w wodzie rozpuszcza; bardzo niewiele, ale tak jest istotnie. Woda, stykając się z powietrzem, pochłania jego składniki — zawiera zawsze trochę kwasu węglowego. Taka woda działa silniej rozpuszczająco, niż woda czysta. Woda płynąca silniej, niż woda stojąca (prędzej rozpuszcza się cukier w wodzie mieszanej, niż w wodzie, będącej w spokoju). Kiedy pewne części skały zostaną rozpuszczone, traci ona swoją spoistość, woda wsiąka szczelinami i więcej rozpuszczać może.

Działanie deszczu i strumieni.

Padające krople wody powoli rozpuszczają, wydrążają i zmywają najtwardsze skały.

Osypisko u podnoża góry, zmywane przez strumienie wody, może być przeniesione na znaczne odległości, przy zależnem od szybkości prądu rozsortowaniu. Bardzo prędko płynąca woda może unosić duże kamienie; kiedy strumień z góry na równiny przejdzie, prąd powolniejszy może unosić już tylko drobniejsze cząstki; wreszcie niesie samą już tylko glinę. W ten sposób z osypiska powstają rozmaite pokłady: piasczyste, gliniaste, czasem naprzemian jedne na drugich, tworząc leżące na sobie warstwy.

Działanie lodowców.

Okruchy skalne mogą się tworzyć i być przenoszone jeszcze w inny sposób. Na wysokich górach jest stale zimno, i przez całe lato pada i leży śnieg. Ze śniegu tworzy się lód; dzięki często padającemu w górach śniegowi, lód ten staje

się coraz grubszy, narasta. W dolinie, gdzie jest cieplej, lód topnieje, i wskutek czego cała taka wielka bryła lodu, choć bardzo powoli, ale jak rzeka płynie z wyższych miejsc ku niższym. Ciśnie na skałę, po której się posuwa, żłobi ją, miażdży w ten sposób i obrywa kawały ze skał z niego wystających. Niesie pod spodem, na swej powierzchni i wewnątrz lodu okruchy, pomieszane z sobą, małe i duże. Kiedy lód staje, pozostają zwały ziemiste, składające się z kamieni, pomieszanych ze żwirem, piaskiem i gliną, lecz nierozgatunkowane według wielkości cząstek, jak wówczas, kiedy działa prąd wody; nie leżą one przytem warstwami, płasko, ale tworzą pagórki, wypełniają zagłębienia. Kamienie i żwir w nich są ostre, kanciaste; przenoszone działaniem prądu wody — są oszlifowane, zaokrąglone.

Działanie powietrza.

Choć woda jest najpoważniejszą przyczyną rozkładu skał, to jednak nie jest to przyczyna jedyna. Powietrze ma w tem duży udział. Tlen powietrza działa na składniki skał podobnie, jak na żelazo, które pod wpływem powietrza rdzewieje, a wytworzona rdza jest rozpuszczalniejsza w wodzie:

Rys. 29-b. Lodowiec. Dołem płynie lód, na powierzchni silnie popękany.

z nierozpuszczalnego w wodzie żelaza wytwarza się w ten sposób związek więcej rozpuszczalny. Jeszcze silniej od tlenu działa na składniki skalne kwas węglowy powietrza. W powietrzu, znajdującem się w glebie, jest więcej kwasu węglowego, niż w powietrzu nad ziemią; ma on wielkie znaczenie przy rozpuszczaniu składników gleby. Rozpuszcza się dzięki niemu szczególniej dużo wapna.

Działanie wiatrów.

Wiatr jest to prąd powietrza, może unosić drobniejsze cząstki zwietrzałej skały, pozostawiając na powierzchni grubsze. W ten sposób gleba staje się więcej piasczysta, mówimy, że zostaje spiasczona.

Przyczyniać się może do tego również woda, przepływająca po powierzchni.

Wiatr, uderzając w skały, unoszonym pyłem ściera z biegiem czasu jej powierzchnię. Nad brzegami mórz, gdzie wiatr bije piaskiem w szyby, trzeba je co pewien przeciąg czasu zmieniać, bo stają się nieprzezroczyste.

Gdy pęd wiatru słabnie, unoszony pył opada. Widzimy to często w zimie. Kiedy śniegu mało i zwieje go wiatr na pewne tylko miejsca, to po pewnym przeciągu czasu pokrywa się warstewką ziemi, nawianej z miejsc, śniegiem nie przykrytych. Stwierdzono, że przez nawianie powstać mogą grube warstwy ziemi, składające się z bardzo drobnego pyłu, bez przymieszki większych cząstek, tworząc wysokie wzniesienia, do których woda potoków nigdy dosięgnąćby nie mogła.

Działanie roślin.

Na skale rosnąć mogą początkowo tylko porosty i mchy; zatrzymują one wodę jak gąbka. Woda przez to nie spływa łatwo po powierzchni skały i przez to działa dłużej rozpuszczająco. Kiedy powstaje trochę miału i tworzą się szczeliny, rozwijają się tu i owdzie nasiona, zanoszone przez wiatr i ptaki. Wyrastają trawy, krzewy, drzewa, których korzenie rozsadzają i rozpuszczają skałę i przyczyniają się do jej skruszenia i zwietrzenia.

Z tego, co powiedzieliśmy, widzimy, że:

1. kamienie, żwir, piasek, glina naszych gleb powstały ze skruszenia i zwietrzenia skał;

2. przyczyną kruszenia i wietrzenia jest woda, powietrze, mróz, zmiany temperatury;

3. pokłady gleby powstały skutkiem przeniesienia przez wodę, lodowce lub wiatr tych zwietrzałych części skalnych.

Z CZEGO I JAK POWSTAJE PRÓCHNICA?

Same okruchy skalne jeszcze zupełnej gleby nie tworzą. Ważnym składnikiem jest próchnica, która stanowi spalną część gleby. W glebach średnio zasobnych w próchnicę, miewamy 2 do 3 części próchnicy; w bardzo bogatych czarnoziemiach niekiedy więcej, niż 10 części próchnicy na 100 części ziemi. Torfy składają się czasem prawie z samej próchnicy. Próchnica pochodzi z roślinności dzikiej, która już przed wielu, bardzo wielu laty pokrywała dany grunt, zanim został wzięty do uprawy, i z resztek roślin uprawnych, od czasu, kiedy grunt został zamieniony na rolę. Dopóki człowiek nie zbiera roślin na swój użytek, próchnica tworzy się z całych roślin, łodyg, liści, które opadają na zimę. Na pastwiskach, łąkach, polach naszych tworzy się próchnica z korzeni i ścierni. Obornik, zielone nawozy, przysparzają próchnicy.

Próchnica pochodzi z roślin, mamy w niej, tak jak w nich, części spalne, które przeważają, i części popiołowe, których jest mniej. Wskutek rozkładu, jakiemu podlegają, rozpuszczalne składowe części roślin przy wytwarzaniu się próchnicy zostają wypłókane; reszta rozkłada się, gnije, butwieje i daje próchnicę, ciało czarne, popielate albo bronzowe, w wodzie trudno rozpuszczalne. (O tem, że próchnica jest trudno rozpuszczalna, świadczy to, że się nagromadza w ziemi, którą przepłókuje woda, nagromadza się w bagnach, wytwarzających się w wodzie, w stawach, jeziorach i t. p.).

Rodzaje próchnicy.

Wartość próchnicy jest różna i zależy od rodzaju roślin, z których pochodzi. Dobre trawy, koniczyny, dają lepszą, bogatszą próchnicę, niż mchy, sitowia, liście z drzew. Niezmiernie ważnym składnikiem próchnicy jest znajdujący się w niej azot. Jest to — jak wiemy — niezbędny pokarm dla roślin, którego skały nie mają, a nagromadza się w ziemi tylko w postaci próchnicy. Im więcej jest próchnicy, tem więcej w niej rośliny znajdują pokarmu azotowego. Na jakość próchnicy wpływa sposób jej powstawania. Próchnica wytwarza się przez butwienie i gnicie, wywołane przez grzybki i bakterje. Gdzie powietrze ma dopływ ułatwiony, tam odbywa się butwienie; gdzie dopływ powietrza jest utrudniony, naprzykład w wodzie, mamy gnicie. Są próchnice, wytworzone tylko przez gnicie, a inne, przy których powstawaniu przeważało butwienie; pierwsze są mniejszej wartości. Początkowo resztki roślinne ulegają prędzej rozkładowi, później, gdy tego, co łatwiej podlega rozkładowi zbraknie, rozkład staje się powolniejszy, ale nigdy nie ustaje.

Rozkład próchnicy.

Nieulegająca rozkładowi próchnica byłaby dla roślin mało użyteczna; dopiero wskutek rozkładu może dostarczać roślinom pokarmów, a głównie azotu. Próchnica rozkłada się szybciej w cieple, wobec dostępu powietrza w umiarkowanej wilgoci i obecności wapna. Z rozkładu powstaje kwas węglowy, amonjak i t. d.

Kwaśna próchnica.

Gdy podczas gnicia brak wapna, powstawać mogą kwasy, i tworzy się wówczas kwaśna próchnica (kwas powstaje przy kiszeniu kapusty, ogórków). Wiele roślin uprawnych nie znosi kwaśnej próchnicy; kwaśna próchnica silniej rozkłada części skalne gleby, niż niekwaśna, nazywana niekiedy słodką. Kwaśna próchnica występuje w torfach mchowych i niektórych innych, na mokrych łąkach, w lasach i t. p. Gdzie jest obfitość wapna w glebie, tam się kwaśna próchnica wytworzyć nie może.

Znaczenie próchnicy.

Pożytek, jaki ma gleba z próchnicy, jest bardzo wielki. Próchnica nasiąka silnie wodą i mocno ją zatrzymuje, przyczem pęcznieje silniej jeszcze, niż glina lepka, a wysychając, kurczy się, lecz podczas kiedy glina wysychając staje się twarda, próchnica zachowuje swą pulchność. Próchnica jest zdolna do spajania cząstek piasku, gleby gliniaste robi pulchniejszemi, a znów gleby piasczyste — zwięźlejszemi.

Próchnica posiada podobne własności chłonne, jak glina dla niektórych rozpuszczonych w wodzie pokarmów roślinnych.

Próchnica — jak to już mówiliśmy — jest śpiżarnią azotu w ziemi i dostarcza kwasu węglowego, który rozpuszcza zawarte w glinie i piasku pokarmy roślinne. Próchnica dostarczać może roślinom i innych pokarmów roślinnych. Grzybki i bakterje ziemi żywią się próchnicą; z małemi wyjątkami bez niej żyć by nie mogły.

WODA W GLEBIE.

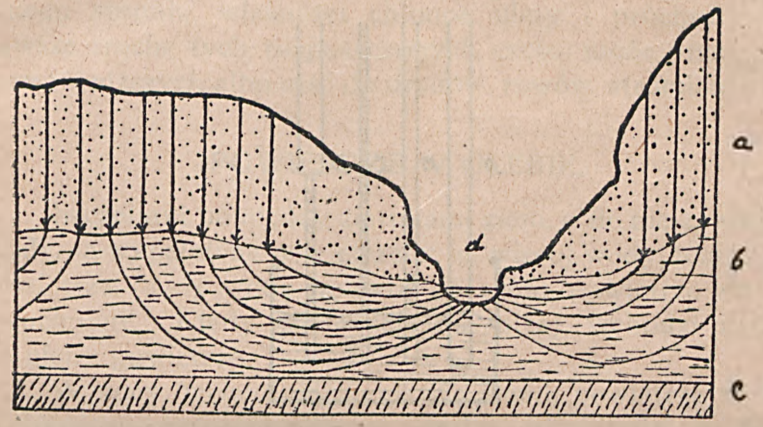
Woda, która jest w glebie, pochodzi z deszczu, śniegu i t. d. Woda z opadów przecieka do warstw głębszych, łatwiej w glebie, złożonej z grubszych cząstek, w drobnoziarnistej zaś wówczas, kiedy jest zgruźlona.

Woda w glebie znajduje się w rozmaitych warstwach w rozmaitej ilości. Wilgoć warstwy wierzchniej, duża po deszczu, zmniejsza się w ten sposób, że nadmiar wody przecieka do warstw niższych, a to co pozostanie — łatwo wyparowuje; wskutek tego największym zmianom podlega wilgotność warstwy wierzchniej. Głębiej już takich wielkich różnic nie spotykamy.

Woda zaskórna.

Jeśli woda, ściekająca z warstw górnych, trafi na warstwy nieprzepuszczalne, to się w nich nagromadza, wypełnia wszystkie szczelinki pomiędzy cząstkami ziemi tak, że miejsca na powietrze już niema. Wodę taką nazywamy wodą zaskórną (Rys. 30).

Jeśli np. na polu lub łące, gdzie jest woda zaskórna, wykopiemy dołek, to się on wypełni wodą, robi się mała studzienka; gdy wodę z dołka tego wybierzemy, napływa z boków i ze spodów nowa. Woda zaskórna może pod ziemią tworzyć stojące stawki, jeziora albo też płynące powoli strumienie. Koło rzek, jezior, spotykamy zwykle wodę zaskórną bardzo płytko.



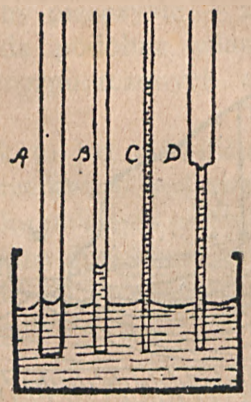
Rys. 30. Tworzenie się wody zaskórnej. Woda z opadów przechodzi do warstw dolnych przez warstwy przepuszczalne a) i b), zatrzymuje się na warstwie nieprzepuszczalnej c), tworzy wodę zaskórną, która ścieka potokiem d).

Woda zaskórna może po dużych deszczach podnieść się wysoko i zatapiać powierzchnię gleby; ściekająca z pagórków spływa pod ziemią na doliny i te podtapia. Woda zaskórna w studniach stoi to wyżej, to niżej, w miarę wybierania jej, zależnie od tego, jak prędko dopływa do studni z otaczających warstw.

Podsiąkanie wody z dołu do góry.

Woda zaskórna może podnosić się przez podsiąkanie z warstw niższych gleby do wyższych, tak jak nafta w knocie lampy. Nafta w knocie, woda w cienkich rurkach podnosi się wskutek tak zwanej włoskowatości (Rys. 31).

Im drobniejsze są cząsteczki gleby, tem woda wyżej się podnosi. W glinach może woda podsiąkać z głębokości 2 m., a nawet większej; w grubych piaskach nawet z głębokości 50 cm. do powierzchni nie podsiąknie. Podsiąkanie jest ważną własnością gleby dlatego, że wierzchnie jej warstwy wilgoć otrzymują nietylko z opadów z góry, lecz i z dołu, ale oczywiście wskutek tego podglebie wysycha.



Rys. 31. Podnoszenie się wody w rurkach wskutek włoskowatości. Im węższa rurka, tem woda wyżej się podniesie. W rurce D woda dochodzi do części rozszerzonej, w niej już woda podniesiona nie jest.

Oddawanie wody roślinom.

Nie każdą wodę gleba równie łatwo oddaje roślinom. Gdy wody w ziemi mało, to otacza ona cząsteczki cienką warstewką, powłoczką wodną, która bardzo silnie przylega, i trudno ją rośliny ziemi odbierają; jeśli wody więcej, to te powłoczki są grubsze i łatwiej się odłączają od ziarnek ziemi. Im więcej jest wody, tem swobodniej się porusza w szparkach pomiędzy ziarnkami ziemi i oczywiście tem łatwiej, im te szparki są większe.

Skład wody krążącej w glebie.

Woda w glebie nie jest czystą wodą, ale zawiera zawsze trochę rozpuszczonych składników ziemi. Np. woda w gruntach wapiennych, zawiera wapno, jest twarda, mydło daje

z nią mało piany, skutkiem czego kobiety w tych miejscowościach wolą do prania brać wodę miękką, wodę deszczową. Jeśli taka woda podsiąka i na powierzchni paruje, to pozostaje wapno, przeniesione z dolnych warstw do góry. Przeciwnie dzieje się, jeśli woda przecieka z góry do warstw dolnych. Wypłókuje i rozpuszcza warstwy górne, przenosi niektóre składniki ku dołowi. Przeciwdziałają temu, do pewnego stopnia, własności chłonne gliny i próchnicy, ale zawsze trochę tych rozpuszczonych części może przejść do warstw niższych albo ujść do drenów, rowów, strumieni i t. p.

POWIETRZE W GLEBIE.

Szczelinki pomiędzy ziarnkami ziem, o ile nie zawierają wody, są wypełnione powietrzem; im więcej wody, tem mniej powietrza. Gdy woda wchodzi do ziemi, powietrze zostaje wypchnięte. Kiedy woda ścieknie niżej, wchodzi za nią do gleby powietrze.

W nocy, wobec oziębienia się ziemi, powietrze w niej się kurczy, a świeże powietrze z nad ziemi wchodzi do gleby; podczas dnia nagrzewając się, powietrze wychodzi z ziemi. Powietrze ziemi jest przez to ciągle mieszane z powietrzem nadziemnem, tem łatwiej, im ziemia jest pulchniejsza.

Skład powietrza w glebie.

Powietrze w glebie ma inny skład niż powietrze nad ziemią, dlatego że tlen zostaje zużyty: 1) przy butwieniu i gniciu próchnicy, 2) przy oddychaniu korzeni i bakteryj. Zato powietrze gleby zawiera więcej kwasu węglowego. Powietrze w piwnicach, studniach może być tak złe (wskutek braku tlenu), że świeca w niem gaśnie. Jeśli ziemia jest przewiewna, powietrze gleby miesza się łatwo z powietrzem nad ziemią i staje się do niego podobne. Dobre powietrze, zawierające dużo tlenu, jest w glebie konieczne. Dla tego duża ilość wody w ziemi jest szkodliwa: korzenie roślin nie rosną głębiej, zamierają i gniją; próchnica nie rozkłada się prawidłowo, pożytek z niej mały.

JAKI SKŁAD I JAKIE WŁASNOŚCI POWINNA MIEĆ DOBRA GLEBA?

Gleba, złożona z samego piasku, z samej gliny, lub z samej próchnicy, dobra być nie może. Sam piasek jest przeważnie ubogi, utrzymuje wodę słabo, łatwo wysycha, nawozowych części nie chłonie. Glina jest z natury bogata, ale ma inne braki: wodę zatrzymuje chciwie, pęcznieje, kurczy się, pęka i korzenie trudno przepuszcza. Sama znów próchnica nie posiada wszystkich pokarmów, których potrzebuje roślina, jest zbyt pulchna, zbyt luźna, skutkiem czego roślina nie posiada w mniej dobrego umocowania; wodę bardzo chciwie utrzymuje, to bardzo pęcznieje, to znów się silnie kurczy.

Dopiero gleba, składająca się z piasku, gliny i próchnicy oraz wapna, może być w całem tego słowa znaczeniu dobrą glebą. Złe strony piasku, np. pod względem zatrzymywania wody, poprawia glina i próchnica; złe strony gliny pod względem zsychania się i pękania poprawia piasek i wapno. Próchnica korzystnie wpływa na piasek i glinę. Ciemna gleba wskutek zawartości próchnicy silniej się nagrzewa. Wapno znów pobudza próchnicę do dobrego rozkładu.

Dobra gleba nie powinna mieć płytkiej wody zaskórnej, powinna łatwo wodę przepuszczać, a niełatwo tracić przez parowanie; powinna być przewiewna, by w niej zawsze było dobre, zdrowe powietrze.

Dobra gleba powinna się łatwo kruszyć narzędziami, nie brylić w kawały, ale rozpadać na drobne bryłki, nie rozpylać w lecie, co prowadzi do zeskorupienia.

GLEBY POLSKIE.

(Ich wartość rolnicza).

POCHODZENIE NASZYCH GLEB.

W dawnych czasach nastąpiło znaczne oziębienie w północnej części Europy, i pokryta ona została, a z nią ziemie Polski, bardzo grubą warstwą lodu, lodowcami, które

się tworzyły ze śniegów daleko na północy, a topniały na południu powyżej naszych Karpat.

Lody tworzyły się ciągle, jak obecnie na wysokich górach i powoli poruszały się ku południowi. Powierzchnia Polski była w tych czasach pokryta większemi skałami, wapiennemi i innemi, które łatwo były miażdżone przez grubą i ciężką warstwę lodu, powstały zaś miał mieszał się z tem, co przychodziło z lodem z północy. Że tak było, przekonywują nas: żwir, kamienie i głazy, które spotykamy bądź w glebie, bądź w podłożu. Składają się one z materjałów, których niema i nie było na północy ziem polskich, np. granitu, którego mamy dużo w Szwecji i Finlandji. Że to nie wody, lecz lodowce przyniosły ten materjał, wskazuje nam to, że żwir i kamienie, spotykane w naszych gliniastych glebach, nie są wygładzone, ale zachowały ostre, chropowate ściany i kanty; gdyby wody je przenosiły, byłyby wygładzone, zaokrąglone.

Z tego materjału, wytworzonego i naniesionego przez lodowce, powstała większość gleb polskich.

Kiedy się zrobiło cieplej, lodowiec topniał, powstawało dużo wody, która przepłókiwała to, co było naniesione, i w ten sposób wytworzyły się rozmaite gleby: piasczyste, gliniaste, szczerki, bielice i t. p. W ich podłożu spotykamy często ten pierwotny materjał, naniesiony przez lodowce; a mianowicie glinę, pomieszaną z piaskiem i kamieniami, bogatą w wapno (margiel).

Do powstawania gleb przyczyniły się, oprócz wody, wiatry, przenosząc najdrobniejszy, wypłókany materjał na duże odległości. Powstały w ten sposób lessy (żółtoziemy).

Wspólną cechą gleb, które powstały z materjału, naniesionego z północy, jest to, że zawierają dużo ciała, nazwanego krzemionką, z której składa się przeważnie zwykły piasek i której zawiera bardzo wiele glina.

Czysta krzemionka znajduje się w krzemieniu, w piasku, używanym na wyrób szkła.

Z powodu wielkiej zawartości krzemionki, gleby te nazwane są krzemionkowemi. Należą do nich gleby kamieniste,

piaski, szczerki, bielice, żółtoziemy (lessy), gliny, iły, mady. Podobne do nich są gleby w naszych górach, a mianowicie: Karpatach i górach Świętokrzyskich, powstające ze zwietrzenia tworzących je bogatych w krzemionkę skał.

Nie wszystkie góry wapniowe i kredowe, które były na ziemiach polskich, zostały zniesione przez lodowce. Część ich pozostała, a następnie powstały z nich gleby wapniste, jako to: rędziny, borowiny, margle.

Kiedy się zrobiło już cieplej i lodowce ustąpiły, zaczęła się rozwijać roślinność, zależnie od żyzności gleby, mniej lub więcej bujna; w glebach zaczęła się gromadzić próchnica. Na miejscach bardzo wilgotnych powstająca próchnica wytwarzała grube warstwy, mało wymieszane z podłożem, i w ten sposób powstały gleby próchnicowe, a więc: torfy, mszarniki, czarne ziemie.

Podział gleb.

Gleby dzielimy na:

1. Kamieniste i żwirowate.
2. Piasczyste.
3. Gliniaste i ilaste.
4. Glinkowate.
5. Wapniste.
6. Bagienne i torfowe.

GLEBY KAMIENISTE I ŻWIROWATE.

Gdzie skała rozpada się przez kruszenie i wietrzenie, a woda drobniejszych części nie unosi, mamy glebę, składającą się z pomieszanych razem kamieni, żwiru, piasku i gliny. Jeśli kamienie przeważają, grunt taki nie może być uprawiany narzędziami, może być na nim tylko las lub pastwisko. Powstała gleba może być więcej gliniasta lub więcej piasczysta, żyźniejsza albo jałowsza, zależnie od tego, z jakiego rodzaju skały powstaje, mamy bowiem skały bogate i skały ubogie. Przy mniejszej ilości kamieni, a większej zawartości części ziemistych, gleba kamienista może być użyta na rolę, choć ma duże i liczne wady. Jest zwykle płytka, korzenie głębiej rozwijać się nie mogą; po deszczu bardzo rozmaka,

bo woda nie znajduje miejsca w małej warstwie gleby; o ile deszczów niema, wysycha prędko, i rośliny mogą cierpieć wskutek braku wilgoci. Kamienie od słońca łatwo się nagrzewają, ale w nocy za to prędko się oziębiają. Kamienie utrudniają uprawę, większe muszą być usuwane. Liche górskie kamieniste gleby rolnik zmuszony jest uprawiać dlatego, że nie ma lepszych. Sieje owies, tatarkę, sadzi ziemniaki, zadawalniać się musi bardzo niskiemi plonami. Więcej korzyści osiąga z pastwisk i łąk.

W dolinach, pomiędzy górami, potoki tworzą żyźniejsze gleby kamieniste, z większą ilością części ziemistych, głębsze, mające większą wartość, jeśli nie są tylko za wilgotne. Udają się na nich rośliny więcej wymagające. W łożyskach rzek górskich powstają żwirowiska. O ile tworzą grubsze pokłady, to choćby były przykryte cienką warstwą piasku, są całkiem nieurodzajne; dają liche pastwiska lub słabo rosnącą wiklinę.

W niegórzystych częściach Polski rzadziej spotykamy gleby kamieniste. Powstały one tam z materjału przeniesionego z północy, są głębsze i bogatsze od ziem kamienistych, górskich; za pomocą usuwania kamieni — mogą być polepszone. Zależnie od tego, czy obok kamieni jest piasek czy glina, uprawiane na nich być mogą rozmaite rośliny. Kamienie w ziemi piasczystej chronią jej powierzchnię od wysychania; kamienie na ziemi gliniastej ułatwiają odciek wody.

Kamienie utrudniają uprawę i koszenie; muszą być usuwane zapomocą rozbijania, zbierania albo niekiedy zakopywania wielkich głazów, gdy ich wywieźć nie możemy. Gdzie dużo kamieni, a rolnicy staranni i pracowici, widzimy pola, ogrodzone ułożonemi kamieniami, zebranemi z pól. Kamienie polne służą do budowy, do brukowania, jako szuter na szosy.

GLEBY PIASCZYSTE.

Piasek w glebie bywa rozmaitej wielkości. Grubsze ziarnka piasku są widoczne gołem okiem; mniejsze można jeszcze wyczuć, rozcierając glebę w palcach. Pojedyńcze

ziarnka bardzo drobnego piasku roz[illegible]damy dopiero przez szkło powiększające.

Piasek tworzy sam grube warstwy gleby, albo też stanowi domieszkę do gliny lub próchnicy. Piasek, jako domieszka do innych gatunków ziemi, przynosi pożytek: glinę czyni luźniejszą, próchnicę, przeciwnie, czyni zwięźlejszą. Gleby piasczyste są bardzo rozpowszechnione we wszystkich częściach Polski; czasem zajmują całe powiaty, a niekiedy występują tylko na małych obszarach, pomiędzy innemi gatunkami gleb.

Od czego zależy wartość rolnicza piasków?

Od materjału, z jakiego się składa piasek:

Są piaski, składające się z bogatych okruchów skalnych — te są bogatsze, inne składają się z materjałów zwietrzałych, wypłókanych — tę są jałowsze.

Od wielkości ziarna:

Piaski gruboziarniste zatrzymują słabo wodę — łatwo wysychają; piaski drobnoziarniste przedstawiają się lepiej. Mniejsze ziarnka ulegają łatwiej rozpuszczaniu. W grubym piasku korzenie roślin nie mają dobrej obsady. Drobny czysty piasek jest zwiewny.

Od przymieszek innych składników:

Próchnica, glina, wapno — wzbogacają piasek swoją zawartością, czynią go wilgotniejszym, zlepiają cząstki, wskutek czego przybiera własności gleby więcej spoistej.

Od podglebia:

Jeśli warstwa piasku leży na trudniej przepuszczalnem podglebiu, występującem już na głębokości 50—60 cm., piasek przedstawia się korzystniej pod względem wilgotności, jest mniej wypłókiwany, rośliny mogą czerpać pożywienie z bogatego podglebia. Gliniaste podglebie głębiej położone, np. na 1,50—2 m., ma mały wpływ na glebę piasczystą.

Od wody zaskórnej.

Wysoki stan wody zaskórnej może być korzystny dla piasku. W gruboziarnistych piaskach woda nie podnosi się

wysoko, wo[illegible]va już na głębokości 1 m. ma mały wpływ na wilgotność gleby, dla płyciej zakorzeniających się roślin, np. na łąkach, piaski przedstawiają dobre warunki, kiedy woda zaskórna nie będzie głębiej, niż 40—50 cm. od powierzchni. Dla roślin, uprawnych na polach, byłby podobny stan wody za wysoki.

Od klimatu:

Gdzie dużo opadów i jest umiarkowane ciepło, grunty piasczyste są urodzajniejsze niż tam, gdzie sucho, gdzie mało opadów, gdzie obfitsze deszcze padają rzadko i np. tylko w lecie, i gdzie jest bardzo gorąco. W południowych krajach tylko piaski nawadniane mogą być uprawiane. Piaski przedstawiają typ gleby łatwy do uprawy, ciepły, t. zn., iż na wiosnę prędko się ogrzewają, i rośliny prędko rozwijać się poczynają, oraz czynny, t. zn. iż gnój dany prędko się na nich rozkłada. Z natury są uboższe, a że suchsze, więc na szczerych, czystych piaskach niektóre rośliny nie udają się, np. pszenica, jęczmień dwurzędowy, koniczyna i t. d. Na niektórych piaskach tylko żyto ozime i ziemniaki dają dosyć pewne, zadawalające plony — jarzyny zawodzą. Lepsze piaski, z dobrem podglebiem, z korzystnem położeniem wody zaskórnej, należycie nawożone, dają doskonałe plony różnych, więcej wymagających roślin. Tak naprzykład: największe plony z ziem polskich wykazuje Poznańskie, które ma dużo gleb piasczystych lub do nich zbliżonych.

Na glebach piasczystych rosną dziko: wrzos, dziewanna, mrzygłód, brzanka piaskowa, wydmuchrzyca piaskowa, kozia broda i t. p.

Rodzaje gleb piasczystych.

Ważniejsze rodzaje gleb piasczystych u nas są następujące:

Piaski zwiewne, wydmy. Drobnoziarniste, jałowe piaski tworzą grube warstwy, składające się z pojedyńczych, luźnych ziarnek, które wiatr łatwo przenosi, tworząc ruchome wydmy, posuwające się w kierunku wiatru, niebezpieczne dla sąsiadujących pól, gdyż je mogą zasypywać, bo są bardzo

suche. Płytko krzewiące się rośliny bywają w nich wywiewane i wysychają. Ustalone piaski zwiewne mogą być niezłym gruntem leśnym.

Zapobiegamy ruchowi piasków za pomocą stawiania płotków z chróstu, w odstępach 30—60 metrów wpoprzek kierunku wiatrów, przykrywania chróstem, mchem, nawożenia gliną. Ustalenie wydm piasczystych odbywa się drogą zasiewu traw, udających się na takim piasku. Najczęściej używana jest do tego wydmuchrzyca piaskowa. Nasienie umieszcza się w bryłkach gliny. Po ustaleniu sadzić możemy sosnę lub brzozę. Pod lasem powstaje próchnica, piasek nabiera lepszej jakości. Ale niechby wskutek nieostrożnego wycięcia las znikł, wydma dalej wędruje. Wydmy piasczyste występują na brzegach morza Bałtyckiego, na Pomorzu, w Poznańskiem, w północnej części ziem polskich, koło Warszawy, Grodna, na granicy Śląska i w Środkowej Małopolsce koło Lwowa, Gródka, Cieszanowa, Toporowa i t. d.

Piaski gruboziarniste suche. Ze względu na swoją gruboziarnistość niezwiewne, zwykle ubogie, leżące w grubej warstwie, o ile nie mają podglebia mniej przepuszczalnego lub nie mają wody zaskórnej, również nadają się bardziej pod las, niż na rolę. Przy wzbogaceniu w próchnicę, zapomocą uprawy łubinów mogą być znacznie ulepszone. Nawożenie torfem, gliną, daje tu bardzo dobre wyniki.

Piaski nadrzeczne. W dawnych korytach rzecznych, w pobliżu rzek płynących, w górnym ich biegu powstały gleby piasczyste z przymieszką mniejszą albo większą drobniejszych części, składających się z gliny, wapna, próchnicy. Ułożone są warstwami, często leży naprzemian: żwir, piasek, mada, glina. Gleby te są różnej jakości, zależnie od podglebia. Niektóre z nich są bardzo dobre i żyzne. Spotykamy na nich wyborowe pastwiska, np. nad Dniestrem.

Sapy, piaski podmokłe. Wskutek nieprzepuszczalnego podłoża, wysokiego poziomu wody gruntowej, piasek może cierpieć wskutek nadmiaru wilgoci.

Na takich podmokłych piaskach spotykamy często, pod cienką warstwą próchnicznej gleby, jasno zabarwione, piasczyste podglebie i zwykle, na pewnej głębokości, warstwę bronzową „rudawiznę“ (orcsztyn). Niekiedy jest to nieprzepuszczalna warstwa, zwarta, kamienista lub brylasta, niekiedy tylko luźny rudawy piasek. Powietrze mało przenika poniżej tej warstwy; nieco głębiej spotykamy już wodę zaskórną.

Szczerki. Grunt piasczysty, będący mieszaniną piasku rozmaitej wielkości, z pewną, niewielką ilością gliny i próchnicy, leżący na zwięźlejszem, gliniastem podglebiu nazywamy szczerkiem. Glina nadaje mu większą spójność, dostarcza obfitszego pożywienia roślinom, podglebie zatrzymuje wodę. Zależnie od jakości podglebia, szczerki mogą być nadmiernie wilgotne i wówczas muszą być drenowane; po osuszeniu stanowią dobrą glebę. Udaje się na nich dobrze pszenica, buraki cukrowe, koniczyna.

GLEBY GLINIASTE I ILASTE.

Jak mówiliśmy, bardzo drobny piasek ma inne właściwości, niż gruby. Wodę trudno przepuszcza, chciwie ją zatrzymuje i wolniej wysycha. Rozmieszany z wodą pomału osiada. Jeśli obok niego, w glebie, znajdują się ciała, mogące go zlepiać, wtedy ziarnka mogą się łączyć i tworzyć bryłki, a nawet zwartą, jednolitą skorupę. W glebach gliniastych i ilastych takim lepiszczem jest glina.

Im więcej w glebie drobnego piasku i gliny, tem bardziej zatraca ona własności gleby piasczystej.

Gleby gliniaste nie składają się z samej gliny. Obok niej znajdujemy piasek, żwir, kamienie. Zlepione gliną przy wysychaniu, tworzą jedną, spoistą całość. Gleby ilaste składają się z drobnego piasku i małej ilości gliny; grubego piasku, żwiru i kamieni nie zawierają.

Gleby gliniaste i ilaste występują rzadziej na ziemiach naszych i zajmują zwykle mniejsze obszary.

Wartość rolnicza gleb gliniastych i ilastych od czego zależy?

1. Od ilości gliny lepkiej:

Im jej jest więcej, tem gleba jest zwięźlejsza, trudniej wodę przepuszcza, wolniej obsycha, a wysychając na kamień twardnieje, narzędzia z trudnością ją kruszą, korzenie roślin trudno przenikają.

2. Od podglebia:

Podglebie przepuszczalne, lecz głęboko leżące, ma bardzo mały wpływ na odciek wody, którą zatrzymuje grubsza gliniasta warstwa górna.

3. Od wody zaskórnej:

Woda zaskórna podsiąka wyżej w glinie, niż w piasku, może łatwo z dołu podtapiać glebę, dlatego niebezpiecznie jest, jeśli stoi wysoko; na ciężkich glinach nie może być bliżej niż 1—1½ m. od powierzchni.

4. Od przymieszki kamieni, piasku, próchnicy, wapna:

Kamienie, piasek, jeśli ich dużo, ułatwiają odciek wody. Na zwięzłość mają wpływ mniejszy; znamy trudne do uprawy gliny, zawierające dużo grubego piasku. Próchnica bywa różna, więc i jej wpływ jest niezawsze jednakowy; naogół działa rozluźniająco, ale gdzie jej dużo, tam wierzchnia warstwa gleby chciwiej jeszcze wodę zatrzymuje. Bardzo ważna jest obecność wapna; dzięki niemu glina łatwiej się rozkrusza i mniej się zeskorupia.

5. Od klimatu:

Gdzie dużo opadów, tam gliny będą cierpiały więcej od nadmiaru wody, muszą być drenowane. W klimacie chłodnym na glinach rozwój roślinności jest powolniejszy i słabszy.

Uprawa glin i iłów jest trudna, potrzebuje silnego sprzężaju, mocnych narzędzi. Na wiosnę trzeba czekać długo, aż obeschnie, w lecie spieka się i nie daje orać, łupie się w kawały, a nie kruszy. Trzeba mieć dużo czasu, by doprowadzić rolę do stanu dobrego. Mróz działa korzystnie: lepka glina przemrożona słabiej wiąże i gleba łatwiej się gruźli. Wapno działa podobnie. Pokarmów roślinnych zawierają dużo, udają się na nich wszelkie rośliny, szczególnie pszenica, buraki, ale w razie zbytnio wilgotnego jak również i bardzo suchego roku, plony zawodzą. Wskutek dużej wilgotności na wiosnę, roślinność powolniej się budzi do życia. Dlatego nazywamy je zimnemi glebami. Obornik, nawozy, powolniej się rozkładają.

Dziko rosną na glinach i iłach: ostróżki, jaskry, mlecze, brodawnik, cykorja, przetacznik, tasznik, marchew dzika itp.

Rodzaje gleb gliniastych.

Ważniejszemi rodzajami gleb gliniastych i ilastych, występujących u nas, są:

I. **Gleby gliniaste górskie.** Powstają one z rozkładu skał, na których leżą; zależnie od ich gatunku mają więcej albo mniej piasku. Odciek wody w nich utrudnia skaliste podłoże; po deszczach są bardzo mokre, twarde po wyschnięciu, przedstawiają nieurodzajną glebę: udaje się na nich zaledwie lichy owies. Spłókane w doliny, z większą przymieszką piasku, próchnicy, na przepuszczalnem podglebiu, dają gleby lepsze, nawet niekiedy doskonałe.

II. **Gleby gliniaste nizin.** Te gleby są dwojakiego pochodzenia: gliny zwałowe, powstałe z gliniasto-kamienistego materjału, które naniosły lodowce razem z piaskiem, kamieniami, i gliny namulone oraz iły, naniesione na niższe miejsca wskutek przepłókania pierwszych. Pierwsze tworzą powszechnie głębokie warstwy gliny, z wierzchu bywają lżejsze, przepłókane, spiasczone, na spodzie leży zwykle margiel z dużą zawartością wapna; drugie tworzą też często bardzo grube pokłady, ale je się też spotyka w warstwie cieńszej, na piasku, żwirze.

Znane są u nas bardzo żyzne gliny ciechanowskie, nadodrzańskie w pewnych okolicach na Śląsku, ale i niewdzięczne łazy nad Sanem, które bywają niekiedy tak trudne do uprawy i osuszenia, że się do uprawy polowej całkiem nie nadają.

GLEBY GLINKOWATE, BIELICE, LESSY, MADY.

Gleby, składające się z piasku grubszego, drobnego pyłu piaskowego i pewnej, niezbyt wielkiej ilości gliny, nie

posiadają tu ujemnych cech, które mają gleby, składające się przeważnie z samego piasku lub zawierające bardzo dużo gliny. Zatrzymują wodę lepiej niż piasek, są od niego bogatsze, nie są tak przepuszczalne, jak gliny i iły, i są łatwiejsze niż one do uprawy. Naturalnie, wiele tu zależy: od stosunku ilości gliny do piasku, od rodzaju pyłu piaskowego (najdrobniejszego piasku), od grubości warstwy gleby i rodzaju podglebia, więcej lub mniej przepuszczalnego, od zawartości próchnicy, której się tu nagromadza więcej niż w piaskach. Gleby takie nazywamy potocznie glinkami, stanowią najlepsze rodzaje gleb, udają się na nich doskonale wszelkie rośliny uprawne.

Na ziemiach polskich, na bardzo dużych przestrzeniach spotykamy rodzaje gleb, posiadające własności podobne, pośrednie pomiędzy piaskami a glinami; są niemi: bielice, lessy i mady.

Bielice są w północnej części ziem polskich bardzo pospolite, więcej ku południowi — rzadsze, ale się je też spotyka w Małopolsce środkowej oraz na Podkarpaciu. Barwa bielicy szara, przy większej ilości próchnicy — ciemniejsza, niekiedy, po wyschnięciu, białawo-szara, podobna do popiołu (popielica). Podglebie jest barwy jaśniejszej; na pewnej głębokości występuje zabarwienie rdzawo-żółte, spotykamy tu też często rudawizny, żelazisty piasek, lub kamyki i t. zw. bruk, t. j. warstwę większych kamieni na pewnej głębokości. Podłoże bywa różne, ale najczęściej spotyka się czerwoną lub siną glinę marglową. Warstwy bielicy zazwyczaj nie są grube. Bielica składa się z piasku i bardzo drobnego pyłu piaskowego: gliny prawie nie zawiera, wskutek tego wodę trudno przepuszcza, ale mniej silnie zatrzymuje; po wyschnięciu rozpyla się, mało się gruźli. Bielice są to gleby ubogie, brak im zupełnie wapna. Nie są trudne do uprawy. Dobrze nawożone i uprawiane tworzą bardzo dobrą rolę żytnio-kartoflaną.

Less (żółtoziem). W południowej części ziem polskich, w okolicach wyżej położonych, występują lessy, tworząc często bardzo grube warstwy, poprzerywane wypłókanemi

przez wodę głębokiemi wąwozami o prostopadłych ścianach, zdaleka robiących wrażenie skał, np. w Hrubieszowskiem, Sandomierskiem, Proszowskiem. Podglebie ma barwę żółto-szarawą, stąd nazwa żółtoziemu. Gleba, dzięki próchnicy, ma barwę szaro-popielatą (popielatka sandomierska). Less składa się z drobnego pyłu piaskowego i pewnej, niewielkiej ilości gliny; zawiera w podglebiu dużo wapna: powstał przez nawianie. Gleba ma budowę bardzo porowatą, wodę nietrudno przepuszcza, dobrze się gruźli, ale w lecie błędnie uprawiana, bardzo się zbryla. Na drogach less, rozmielony kołami, bardzo się rozpyla. Rozpylony na polu łatwo się zeskorupia. Nie należy do najbogatszych gleb, ale jest pomimo to bodaj najwdzięczniejszym rodzajem gleb. Nietrudny do uprawy, wdzięczny za nawożenie, rodzi dobrze wszystkie gatunki roślin, o ile tylko nie za suchy.

Na południu lessy, bardzo bogate w próchnicę, tworzą czarnoziem, tak nazwany ze względu na zabarwienie. Mamy go na Podolu i Wołyniu.

Mady. Tak nazywane są gleby, powstające z mułu, osiadającego się podczas wiosennych i letnich wylewów w korytach rzek i w pobliżu nich. Wypełniają one koryta t. zw. starych rzek.

Mady bywają gliniaste i chude, więcej piasczyste, a wszystkie są warstwowane, t. zn. iż leżą w nich naprzemian warstwy piasku grubszego, drobniejszego, gliny i t. d. Nie zawierają grubszych części. Barwa ich jest żółta, szara. Są to gleby bardzo bogate, zawierają zwykle wapno, są przepuszczalne, przewiewne. Dają bez nawożenia bardzo wysokie plony.

GLEBY WAPIENNE.

Skały wapienne i margle wietrzejąc, wytwarzają glebę, która wskutek wypłókania może zawierać mało wapna, a dużo części gliniastych. Leżą bądź na skale wapiennej lub marglu, bądź też mogą być naniesione wodą na warstwy inne. Powstały ze zwietrzenia wapieni.

Borowiny zwane również rędzinami. Są to gleby spotykane w południowej części województwa lubelskiego,

w powiecie jędrzejowskim Ziemi Kieleckiej, na Wołyniu, w Małopolsce Wschodniej. Podłoże stanowią wapienie skaliste lub skruszałe, charakter gleby jest przeważnie ciężki, gliniasty, próchnicy dużo, warstwa gleby głęboka, ciemno-szara, na spodzie biało-żółtawa.

Na wiosnę, po mrozach i wyschnięciu, borowiny robią wrażenie grubo-piasczystej ziemi; później wskutek deszczów zlewają się i podczas posuchy silnie się spiekają tak, że ich orać niepodobna. Gdy są mokre, bywają tak maziste, tak oblepiają koła, że wprost uniemożliwiają przejechanie po nich wozem. Poza temi ujemnemi własnościami są to bardzo dobre, bogate gleby, choć trudne do uprawy. Większość roślin dobrze się na nich udaje.

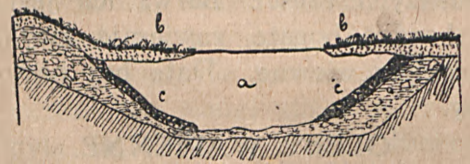
Rędzinami nazywają też niekiedy nad Wisłą tłuste mady; borowiną górale nazywają też torf.

Rumosze są to płytkie borowiny na podglebiu ze żwirowiska wapiennego; występują np. w Małopolsce Wschodniej. Gleby dobre, ale czasem zbyt suche wskutek wielkiej przepuszczalności leżącej pod spodem skały wapiennej.

Na glebach wapiennych rosną obficie: żyleniec łąkowy, goryczki, lucerna, koniczyny, buk i t. p.

Gleby bagienne i torfowe.

Bagnem nazywamy grunt rozmokły, gdzie woda zaskórna jest bardzo blisko powierzchni, a w niższych miejscach tworzy na powierzchni stojące przez cały rok płytkie



Rys. 32. Tworzenie się torfowiska. Płytki stawek (a) zarasta od brzegów roślinnością (b) po części pływającą. Obumierające rośliny gniją w wodzie i tworzą na dnie torf. Po pewnym czasie stawek wypełnia się torfem.

stawki i kałuże. Na jesieni i wiosną, przez dłuższy przeciąg czasu cała powierzchnia bywa pod wodą. W tych warunkach rosną rośliny błotne i wodne, obumierają, tworzy się torfiasta próchnica mało rozłożona, którą się wypełniają

wgłębienia (Rys. 32) kałuż, i stawki zarastają. Z biegiem czasu powstawać mogą pokłady torfu grubości do kilkunastu metrów. Jeśli bagno bywa zalewane przez wody rzeczne, niosące namuł i piasek, powstająca próchnica zostaje z niemi wymieszana. Jeśli po jakimś czasie bagno stanie się suchsze, porasta trawami, drzewami, tworzą się łąki i lasy.

Rozróżniamy: 1) Łęgi (torfy nizinne), na których torf powstał z sitowia, kwaśnych traw, trzciny, tataraku i innych roślin, na brzegach wód rosnących. 2) Mszarniki (torfy wyżynne) powstałe z mchów. 3) Mursze, w których torf, zwykle warstwa płytka, jest z dużą przymieszką piasku i t. p.

Łęgi, mszarniki i mursze, bardzo chciwie wodę zatrzymują, dużo jej pobierają i trudno ją roślinom oddają. Na wiosnę bywa torf zbyt mokry, w lecie może łatwo być za suchy. W miarę nawilgania bardzo pęcznieje, a w miarę wysychania zato silnie się kurczy, bywa bardzo lekki i pulchny, wskutek czego rośliny niezawsze mają dobre umocowanie, na wiosnę zostają na wierzch wysadzone. Zasoby pokarmów roślinnych w torfie są jednostronne. Zawiera bardzo dużo azotu, bardzo mało innych składników. Łęgi i mursze posiadają dość często tak bardzo dla roślin potrzebne wapno, natomiast mszarniki są go zupełnie pozbawione.

Gleby bagienne mogą być dobrą rolą, mogą być na nich, przy umiejętnem gospodarowaniu, doskonałe łąki. Wymagają osuszenia i koniecznie nawożenia nawozami sztucznemi: potasem, fosforem i niekiedy wapnem. Przy uprawie trzeba zwracać szczególniejszą uwagę na wałowanie. Z płodów polnych niepewne na nich bywają: pszenica i jęczmień, natomiast doskonale się udają okopowe, owies i rośliny pastewne, nieźle żyto. Płytkie mursze na przepuszczalnem, lecz nienadto suchem podłożu, są doskonałą glebą.

Nazwy gleb w życiu codziennem często używane.

Rolnicy nazywają gleby często według głównych zbóż uprawianych pszennemi, jęczmiennemi itd. Nazwy te nie dają jednak tak dobrego pojęcia o rodzaju gleby, o jej wartości, zaletach i wadach jak np. nazwa: less, borowina, bielica itd.

Glebami pszennemi nazywają gleby zwięźlejsze, gliniaste, głębokie, bogate, z zasobem próchnicy, na których pszenica i inne rośliny dobrze plonują.

Glebami żytniemi nazywają gleby lżejsze, więcej piasczyste, płytsze, suchsze, uboższe, na których pszenica źle rodzi, żyto daje dobre plony.

Glebami jęczmiennemi nazywają gleby mniej zwięzłe, od pszennych właściwych, a więcej spoiste od żytnich, umiarkowanie wilgotne, przewiewne, ciepłe, głębokie, na których szczególnie dobrze plonuje jęczmień, ale i inne zboża dobrze się udają.

Glebami owsianemi nazywają ziemie takie, na których ledwie lichy owies się rodzi, czy to wskutek ubóstwa, czy wskutek zbytniej zwięzłości, czy wskutek nadmiernej wilgotności.

Co to są klasy gleb?

Państwo, w celu nałożenia podatku gruntowego, towarzystwa kredytowe, udzielając pożyczek, oceniając ziemię, nie używają takich nazw, jak gleba pszenna, albo bielica, ale dzielą wszystkie ziemie na klasy; czynność wyceniania gruntów nazywa się szacowaniem albo katastrowaniem gruntów. Wykonywa się to na podstawie specjalnych przepisów, podawanych w ustawach i rozporządzeniach. Najlepsze ziemie zaliczają do pierwszej klasy, gorsze ziemie mają wyższe numery klas, np. czwartą, piątą.

Do podatku gruntowego w dawniejszem Królestwie Polskiem jest 5 klas: 2 klasy ziemi ornej, 2 klasy łąk, do 5-tej klasy należą wszystkie inne grunty i lasy.

W dawniejszej Galicji, według t. zw. katastru, czyli oceny gruntów do podatku, podzielone one są według dochodu, jaki dają, na 5 klas.

Przy oszacowaniu gruntów do parcelacji Ministerstwo Reform Rolnych przyjmuje: dla roli 8 klas, dla łąk 5 klas, dla pastwisk 2 klasy, według następujących zasad:

Grunty orne:

Do I-szej klasy zaliczane są grunty najlepsze, łatwe do uprawy, na których udają się wszelkie rośliny, nie wyłączając cebuli i ogórków.

Do II-giej — grunty bardzo dobre, nieco mniej przepuszczalne i przewiewne od kl. I-szej i trudniejsze od niej do uprawy. Rodzą się na nich dobrze buraki, rzepak, jęczmień. Pierwsza i druga klasa są to gleby właściwie pszenne.

Do III-ciej — dobre gleby żytnio-ziemniaczane, na których się dobrze rodzi koniczyna czerwona.

Do IV-tej — grunty średnio-dobre, zbyt ciężkie, zimne w stanie naturalnym bez ulepszeń, sapowate lub cierpiące bardzo podczas suszy. Niektóre po zmeljorowaniu mogą być bardzo dobre i przejść do klasy II-giej.

Do V-tej — grunty średniej wartości: lekkie, suche, na których jęczmień i koniczyna czerwona się nie rodzi, najlepiej zaś udają się: żyto, ziemniaki, łubin; grunty iłowate na podłożu nieprzepuszczalnem, nienadające się do meljoracyj, na których rodzi się jęczmień, owies i może być koniczyna szwedzka; grunty gorsze, płytsze, wapienne oraz lepsze torfowe.

Do VI-tej — grunty liche: piasczyste, na których się rodzi tylko żyto i łubin żółty, choć ten nie na wszystkich; grunta piasczyste, sapowate, na których rodzi się jedynie owies i t. p.

Do VII-mej — grunty niezdatne do uprawy polowej bądź dla swej lotności, bądź dla błotnistości oraz grunta żwirowate.

Do VIII-mej klasy wreszcie zaliczane są nieużytki (np. doły po wybraniu żwiru, torfu i t. p.).

Względną wartość gruntów różnych klas przyjmuje klasyfikacja w ten sposób, że 1 hektar gruntu I-szej klasy

= $1^1/_4$	hektara	II	kl.
= $1^1/_2$	„	III	„
= 2	„	IV	„
= 4	„	V	„
= 10	„	VI	„
= 20	„	VII	„
= 30	„	VIII	„

Łąki.

Do I-szej klasy zaliczają się łąki najlepsze, nawadniane sztucznie, dające conajmniej 85 ctr. m. z ha (50 ctr. metr. z morga) siana pierwszorzędnej jakości.

Do II-giej — łąki, użyźniane wylewami rzek i ściekami z pól, dające 51—68 ctr. m. z ha (30—40 ctr. metr .z morga) siana pierwszorzędnej jakości.

Do III-ciej — łąki niezalewane, z niedostatecznym odpływem; jakość siana gorsza; plon niższy niż klasy II-giej.

Do IV-tej — łąki zasuche, dające w mokrych latach do 35 ctr. m. z ha (20 ctr. m. z morga), w suchych o połowę mniej; siano dobrej jakości. Łąki za mokre, dające siano końskie, trudnodostępne, zarośnięte lub kamieniste.

Do V-tej — łąki bagienne, moczary, olszniaki, zalane wodą — trudnodostępne.

Wartość 1 hektara łąki I-szej klasy równa się wartości

= $1^1/_2$ ha łąki II-ej kl.
= 2 ha „ III-ej kl.
= 4 ha „ IV-ej kl.
= 8 ha „ V-ej kl.

Pastwiska, które mogą być zamienione na łąki lub pole, klasyfikuje się według klasyfikacji i gruntów ornych i łąk.

Pastwiska takie, które nie mogą być użytkowane inaczej, jak tylko przez pasanie inwentarza, klasyfikacja zalicza bądź do klasy VI-tej i VII-mej gruntów ornych, bądź do klasy V-tej łąk.

ROLA I JEJ UPRAWA.

Gleba a rola.

Warstwę gleby uprawianą nazywamy rolą. Nie mówimy więc o roli łąkowej. Zwykle rola nie sięga tak głęboko, jak gleba. W przekroju pionowym gleb uprawianych wyraźnie odcina się warstwa orna, która wyróżnia się swoją budową luźniejszą, pulchnością od warstw niżej leżących, bardziej spoistych. W glebach gruboziarnistych, piaskach, różnica ta jest mniej wyraźna; w glebach drobnoziarnistych, gliniastych, jest daleko większa.

Budowa roli.

Rola ma budowę gruzełkowatą, t. zn. jest złożona z bryłek rozmaitej wielkości, nazywanych gruzełkami. Te bryłki i gruzełki składają się — jak wiemy — ze zlepionych ziarn ziemi. Wskutek tego ziemia drobnoziarnista nabiera pewnych własności ziemi gruboziarnistej, korzenie roślin mogą łatwiej w niej rosnąć, woda może głębiej przeciekać, a powietrze ma swobodniejszy ruch. Drobny piasek, zlepiony w gruzełki, nie może być zwiewany, daje pewniejszy grunt dla korzeni roślinnych. Wskutek tego budowa gruzełkowata jest niezmiernie pożyteczną właściwością roli.

Leżąc dłużej bez uprawy, rola zlega się, gruzełki się rozpadają.

Wskutek deszczów może się rola na powierzchni zeskorupiać. Skorupa nie dopuszcza powietrza do roli, przyczynia się do wysuszania roli, nie pozwala się wydostać na powierzchnię kiełkom roślin i dlatego jest szkodliwa. Wytworzona skorupa, wskutek wysychania warstw pod spodem leżących, z biegiem czasu grubieje.

Zadaniem uprawy roli jest nadanie jej i utrzymanie odpowiedniej budowy. Pod wpływem działania narzędzi rolniczych, wody i mrozu, rola staje się gruzełkowata,

kaszkowata; przyczyniają się też do tego korzenie roślin i wszystkie zwierzęta mniejsze i większe, żyjące w roli.

Wapnowanie glin, nawożenie obornikiem i zielonemi nawozami gleb cięższych i lżejszych sprzyja wytworzeniu i utrzymaniu dobrej budowy roli.

Gruzełki, tworzące się na różnych glebach, mają rozmaite kształty, rozmaitą wielkość, są różnej twardości: jedne rozpadają się już przy lekkim nacisku palców, na rozkruszenie innych potrzeba uderzenia młotka; jedne łatwiej, drugie trudniej rozpadają się pod wpływem wilgoci.

Jako skutek orki ziemi zbyt suchej, tudzież niszczenia bronami skorupy, powstałej na roli, tworzą się bryły, czasem bardzo duże, bardzo twarde, przynoszące te same korzyści i szkody, co kamienie w roli. Utrudniają uprawę i rozwój roślin, które, kiełkując pod niemi, giną; powodują spychanie rosnących korzeni z ich naturalnego kierunku; zato ułatwiają odciek wody, leżąc na roli, zmniejszają jej parowanie, stanowią w zimie pewną ochronę dla roślin, zatrzymując wiatr i śnieg.

Bryły mają tę wyższość nad kamieniami w roli, że się z czasem, wskutek działania uprawy, wilgoci, korzeni roślin i mrozu — rozpadają. Zagniatanie ziemi gliniastej w stanie wilgotnym, np. kołami wozów, pługiem, daje nam później twarde, trudno rozpadające się bryły.

WPŁYW UPRAWY NA WILGOTNOŚĆ ROLI.

Przesiąkanie wody.

Rola spulchniona jest to jakby otwarte naczynie: woda łatwiej w nią przenika. Szczelinki pomiędzy ziarnkami ziemi po obfitym deszczu wypełniają się wodą; w wąskich — woda utrzymuje się, z szerszych — łatwo ścieka w dół i zwilża warstwy niższe.

Zmieścić się w ziemi może tyle wody, ile w niej szczelin, i ile wchłoną w siebie ciała lekkie, a mianowicie: glina, próchnica (podobnie jak klej); ale zatrzymać ziemia może z tego tylko część. Zatrzymuje wodę silniej ziemia drobnoziarnista i posiadająca więcej części lepkich.

O roli, zawierającej tyle wody, ile się w niej zmieścić może, albo i więcej, t. j. tyle, że na wierzchu stoi kałuża, mówimy, że jest zatopiona. Zatopienie jest niekorzystne dla roli, psuje jej budowę, wypłókuje pokarmy roślin; powinniśmy go unikać.

Podsiąkanie wody.

Po deszczach, roztopach wiosennych, mamy ruch wody w roli z góry na dół.

W innych porach roku, kiedy powierzchnia roli i warstwy z nią stykające się wysychają, mamy odwrotny ruch: z dołu do góry. Znaną jest rzeczą, że jeśli położymy na wilgotnej bieliźnie suchą, to ta zabiera część wilgoci od wilgotnej; wogóle suchsze ciała odciągają wodę od wilgotniejszych. Jak tylko górne warstwy stają się suchsze, zaczynają ssać

Rys. 33. Ślady stóp na roli spulchnionej, ciemniejsze, bo wilgotniejsze, podsiąkanie jest silniejsze, w tych miejscach ziemia najbardziej wysycha.

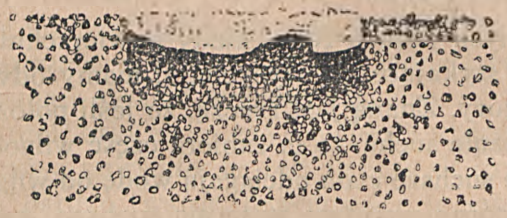
wodę z dolnych, o ile do nich ściśle przylegają. Gdy w dolnych warstwach mamy wodę gruntową, to ta podnosi się do góry wskutek tak zwanej włoskowatości, w wąskich rurkach, które w ziemi szczelinki pomiędzy sobą tworzą. Jeśli wąskie szczelinki, któremi woda podsiąka, przerwiemy i powstanie w środku szersza jamka, to woda nie może się wyżej podnosić nad tę wytworzoną przerwę (Rys. 31).

Podnoszenie wody z dołu do góry w ziemi nazywamy podsiąkaniem. Przez podsiąkanie tem wyżej woda dochodzi, im drobniejsze są ziarnka, a tem samem i węższe szczelinki pomiędzy niemi. Podsiąkanie będzie silniejsze w ziemi bardziej ubitej.

Wałowanie ziemi i udeptywanie wzmaga podsiąkanie, bronowanie zaś, które przerywa ciągłość szczelinek, służących do podsiąkania, osłabia je.

Parowanie wody.

Parowanie roli. Rola traci swą wilgotność wskutek parowania. Najsilniejsze parowanie jest na powierzchni, ale odbywa się i w głębszych warstwach, w których powietrze krąży i wynosi wilgoć nazewnątrz. Parowanie jest tem większe, im rola jest wilgotniejsza; jest silniejsze w porze ciepłej, a więc w lecie, niż w porze chłodniejszej, zimą, wiosną;



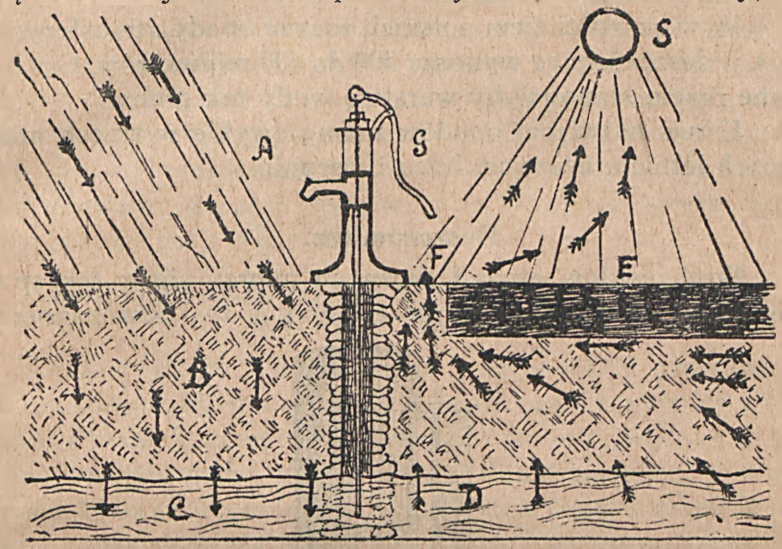
Rys. 34. Ugniecenie roli zbliża cząstki, zmniejsza szczelinki, powoduje silniejsze podsiąkanie, parowanie i wysychanie.

jest silniejsze podczas wiatru większe przy suchem powietrzu i pogodnem niebie, niż podczas mgły i zachmurzenia, większe w roli wyskibionej i nastroszonej, niż w wyrównanej. Skiby, radlinki, zagony silniej parują, niż zbronowane pole: wszystko z tego powodu, że jest większa powierzchnia parująca. Zwinięta szmata wolniej schnie, niż rozwieszona.

W miarę jak wierzchnia warstwa staje się suchsza wskutek parowania, zaczyna się ruch wody z dołu do góry (Rys. 35). Jeśli górne warstwy mają ścisły związek z dolnemi, może nastąpić bardzo silne ich przeschnięcie. Jeśli górne warstwy są wzruszone broną, pługiem, to w takim razie wąskie szczelinki warstw dolnych, ssące wodę, są oddzielone od szczelinek górnej warstwy wierzchniej przestworkami większych rozmiarów, które już wody ssać nie mogą. Przesycha tylko wierzchnia warstwa, wzruszona jakiemś narzędziem, a wilgoć warstw niżej położonych jest zachowana. W ten sposób dobrze przeprowadzona uprawa roli, chroni zapas wilgoci, w niej nagromadzonej, uprawa bowiem ułatwia przenikanie wody do warstw niższych.

Przykrycie roli słomą, nawozem chroni ziemię od parowania w większym jeszcze stopniu.

Gdy deszcz pada na rośliny, nie cała jego ilość dostaje się do ziemi. Dużo zatrzymuje się na liściach, łodygach, przez parowanie uchodzi w powietrze, z czego roślina nie korzysta, reszta wsiąka w ziemię i dopiero przez korzenie może dostać się do rośliny. Roślina potrzebuje bardzo dużo wody; im



Rys. 35. Krążenie wody w glebie. Opady (A) dostarczają wody, przechodzą przez warstwy przepuszczalne B, tworzy się woda zaskórna C, D. Ta może być wyczerpana przez studnię G, podnosi się przez podsiąkanie, paruje wskutek nagrzewania gleby przez słońce. Warstwa uprawiona i podsuszona E, utrudnia parowanie niższych, zatrzymuje wilgoć gleby.

więcej ma liści, tem jej potrzeby są większe. Z chwilą dojrzewania, obumierania liści, potrzeby się zmniejszają. Rośliny wyczerpują wodę z ziemi korzeniami, wskutek czego pole obsiane jest znacznie suchsze od ugorującego. Zboże blisko drzew gorzej się rozwija, gdyż go okradają z wody korzenie tych drzew.

Wpływ chwastów na wilgoć roli.

Chwasty okradają ziemię z wody i dlatego muszą być niszczone nietylko pomiędzy uprawnemi roślinami, ale i na roli ugorowej. W zimie rośliny na roli wpływają na równiejsze zatrzymanie śniegu, na większe tegoż nagromadzenie, wpływają więc pożytecznie na wilgotność roli.

Ilość wody otrzymanej przez rolę z opadów.

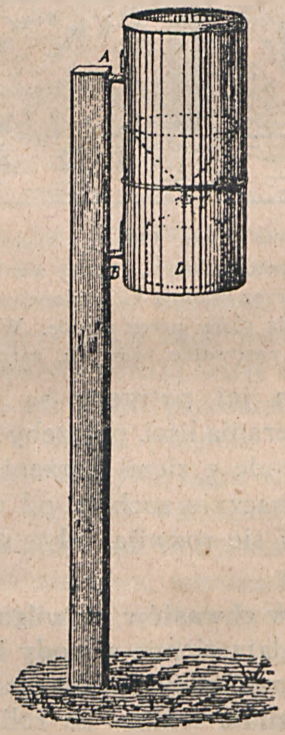
Ilość deszczu, śniegu, t. j. opadów atmosferycznych, jest różna w rozmaitych miejscowościach. Na wyższych miejscach, na płaskowzgórzach, na górach jest ich więcej, w niższych miejscach — mniej.

W większości ziem polskich roczne opady atmosferyczne, t. j. deszcz i śnieg wynoszą 500 do 600 milimetrów, t. j. zebrane razem stanowiłyby warstwę wody tak grubą.

U nas najwięcej opadów mamy zwykle w trzech miesiącach letnich: czerwcu, lipcu i sierpniu.

Deszczomierz.

Ilość opadów atmosferycznych mierzy się w ten sposób, że wystawiamy naczynie z lejem, t. zw. deszczomierz.



Rys. 36. Deszczomierz; górna część z lejem, wewnątrz flaszka, do której ścieka woda.

o wiadomej powierzchni, a we flaszce podstawionej zbieramy wodę, która się na leju zbierze (śnieg musi stajać w ciepłej izbie) (Rys. 36). Obliczamy, jak grubą warstwę stworzyłaby woda deszczu, gdyby do ziemi nie wsiąkła. Gdy mówimy, że spadło deszczu 10 milimetrów, to znaczy, żeby się wytworzyła warstwa wody tej grubości, czyli 1 metr sześcienny na 100 metrów kwadratowych powierzchni, t. j. dwie do trzech zwykłych beczek wody na 5½ pręta kwadratowego. Jest to średniej miary deszcz, który dobrze rolę zwilży; ale miewamy deszcze ulewne, przy których spada naraz trzy, cztery razy tyle wody.

GOSPODARKA WODNA W ROLI. ZNACZENIE WIGOCI ZIMOWEJ.

Gospodarka wodna w roli powinna być prowadzona w ten sposób, by rola otrzymywała jak najwięcej wody z opadów, a więc deszczu i śniegu, by następnie tej wody, jak najmniej traciła drogą wyparowania, a jak najwięcej pozostawało jej na potrzeby roślin. Oczywiście usuwać musimy niebezpieczny nadmiar wody, który mamy wówczas, kiedy woda zaskórna stoi wysoko (zapomocą odwadniania, drenowania).

Rys. 37. Przekrój uprawionej roli, warstwa wzruszona broną — przesuszony skruch, chroniący wilgoć. W warstwie wzruszonej woda niełatwo podsiąka z warstwy podornej.

Zapomocą uprawy możemy w rozmaity sposób wpływać na wilgotność gleby.

Utrzymując rolę w stanie pulchnym orką, bronowaniem, motyczeniem, obredlaniem — ograniczamy parowanie. Z wierzchniej, przesuszonej warstwy robimy, jakby pokrywkę, która działa ochronnie (Rys. 37). Chcąc zmniejszyć stra-

tę wilgoci gleby, musimy niszczyć skorupę, która się wytwarza po ulewnym deszczu i unikać wałowania roli w porze suchej.

Woda z opadów letnich, zanim zdąży wsiąknąć głębiej, wyparowuje tak, że rola ma z niej mniej pożytku, niż z opadów w zimniejszej porze roku, choć te są skąpsze.

Z tego wynika ważna zasada gospodarki wodnej w roli: nagromadzać jak największe ilości wody w zimie — tworzyć dobrze zaopatrzoną śpiżarnię, a starać się jak najmniej tracić z tej śpiżarni w lecie wskutek parowania, zaoszczędzając jak najwięcej na potrzeby roślin.

Zorana gleba chłonie podczas zimy znacznie więcej wody, niż niezorana; korzystnie działa wszystko to, co zatrzymuje śnieg na powierzchni roli, jak np. nierówna powierzchnia, wyskibienie roli.

Wpływ uprawy na powietrze w roli.

Mówiliśmy o powietrzu w glebie, o różnicy, jaka jest pomiędzy jego składem, a składem powietrza nad ziemią (str. 7). Krążenie powietrza w roli, wskutek jej pulchności, jest łatwiejsze, niż w niższych, niewzruszonych warstwach gleby i podglebia. Ma to swoją złą stronę: wskutek łatwiejszego ruchu powietrza te właśnie warstwy prędzej wysychają; ale ma i wiele stron dodatnich: korzenie roślin mają lepsze warunki oddychania, rozkład martwych części roślinnych jest silniejszy, niektóre pożyteczne bakterje mogą się lepiej rozwijać i więcej ich jest dzięki temu.

Wpływ uprawy na ciepło roli.

Podczas dnia promienie słoneczne ogrzewają powierzchnię roli, w nocy powierzchnia ta się oziębia. Im prostopadlej promienie słoneczne padają, tem ogrzanie jest silniejsze; dlatego na pagórkach spadki południowe są cieplejsze, prędzej się na nich rozwija roślinność, niż na spadkach północnych. Z tego samego powodu strona południowa zagonu prędzej wysycha, jest cieplejsza, a przez to woda prędzej wyparowuje. Gleby o ciemniejszej barwie mocniej się nagrzewają od jasnych. Posypanie śniegu popiołem, sadzą powoduje prędsze stajanie.

Kiedy rośliny rosną, chodzi nam o to, by rola miała jak najwyższą temperaturę, bo wówczas wzrost roślin jest silniejszy.

Pokryta śniegiem ziemia trudniej się nagrzewa. Nagrzana powierzchnia roli oddaje ciepło stykającym się z nią warstwom niższym. Ich nagrzewanie się jest zależne przedewszystkiem od zawartości wody. Wilgotne ziemie nagrzewają się wolno, wobec czego nazywamy je zimnemi, ale zato mniej się oziębiają, jest mniejsza różnica pomiędzy temperaturą dnia i nocy niż na glebach suchych.

Ze względu na łatwiejsze nagrzewanie się łatwo obsychające ziemie, np. piaski, nazywami ciepłemi.

Jeśli przez uprawę przesuszymy warstewkę roli, to ta prędzej się nagrzeje, a posiane w nią nasienie prędzej będzie kiełkowało. Niezmiernie ważne jest, by rola na wiosnę jak najprędzej się dotyla ogrzała, by można było siać. Dopuszczenie na wiosnę cieplejszego od ziemi powietrza, wzruszenie i przesuszenie wierzchniej warstewki działa korzystnie.

W zimie pożądane jest, by rola dobrze przemarzła, bo to wpływa korzystnie na jej budowę guzełkowatą. Częste zamarzania i odmarzania są jeszcze pożyteczniejsze. Skiby nierozkruszone, z kanałami pustemi pod spodem, przemarzają lepiej niż ziemia wyrównana, skruszona, łatwiej się nagrzewają tudzież odmarzają z nastaniem pory cieplejszej. Śnieg powstrzymuje oziębienie się roli.

Osuszenie gleb wilgotnych czyni je cieplejszemi: prędzej śnieg taje i ziemia odmarza, zasiewy mogą być dokonane o jakie dziesięć dni do dwóch tygodni wcześniej, rośliny dłużej rosną, lepiej się rozwijają, co podnosi plony.

Ogrzewające działanie gnoju.

Ogrodnik, zakładając inspekta, ustawia skrzynię z ziemią, przykrytą oknem, na grubej warstwie mierzwy. Gnój, liście rozkładając się, wydzielają ciepło i ogrzewają ziemię. Nawożąc pole obornikiem, mamy go mało, a ziemi dużo, wskutek czego ciepło, jakie się wywiązuje przy rozkładzie gnoju, ma nieznaczny wpływ na temperaturę roli. Przykry-

cie roli gnojem działa podobnie jak śnieg: osłabia nagrzewanie się, a opóźnia oziębienie się roli.

Ciepło roli w nocy

W nocy słońce nie grzeje ziemi. Oziębiająca się powierzchnia roli odbiera ciepło cieplejszym warstwom, pod nią leżącym. Jeśli to przechodzenie ciepła z dołu do góry jest szybkie, ziemia ma dobre przewodnictwo; jeśli tego ciepła w spodzie jest dużo, to powierzchnia roli i stykające się z nią powietrze nie oziębi się bardzo, ale gdy w jasną, bezchmurną noc powierzchnia roli chłodnie prędko, a ze spodu ciepła nie dopływa wiele, to nawet w lecie może na powierzchni roli woda zamarzać.

Mamy wówczas, nawet podczas bardzo ciepłych dni, poranne p r z y m r o z k i, które uszkadzają wrażliwsze rośliny np. fasolę, kartofle. Przymrozki zdarzają się najczęściej w maju i wrześniu, ale bywają nawet i w lipcu. Chmury, mgła, dym zmniejszają stratę ciepła z roli (przymrozki bywają tylko w jasne noce, przy wyiskrzonym niebie). Przez rozpylanie wody specjalnemi sikawkami, palenie dających dużo dymu ognisk, możemy obronić się np. przed zniszczeniem kwiatu drzew owocowych w sadach. Przykrycie matami, chróstem rozsadników ma ten sam skutek.

Wpływ uprawy na bakterje i grzybki w roli.

Oprócz roślin i zwierząt, które dostrzegamy w roli, żyje jeszcze mnóstwo niewidzialnych gołem okiem istot, które są dla żyzności ziemi niezmiernie ważne, bo rozkładają bardziej złożone ciała obumarłych roślin i zwierząt na prostsze, przygotowują pokarmy dla nowych pokoleń roślin.

Są to bakterje i grzybki. Na powierzchni jest ich mało, bo nie znoszą światła i może być dla nich za sucho. Trochę głębiej pod powierzchnią jest ich więcej. Jedne potrzebują tlenu — i te będą bliżej powierzchni; inne go nie lubią — te żyją głębiej. Rozmnażają się szybko, o ile tylko mają sprzyjające warunki, i im jest ich więcej, tem więcej pożytecznej pracy dokonać mogą.

Pamiętać powinniśmy to, że każde przeoranie roli, zmienia położenie warstw; to co było w górze, zostaje odwrócone i znajduje się niżej. Tym sposobem bakterje, które potrzebują tlenu, znajdują się po części głębiej, a więc w warunkach dla siebie złych, bo będą miały mniej tlenu, a znowu bakterje, mające dobre dla siebie warunki w głębszych warstwach, znajdą się w położeniu mniej pomyślnem po zbliżeniu do powierzchni. Po orce działalność bakteryj słabnie. Dopiero w spokoju, po pewnym przeciągu czasu, stosunki powracają do pierwotnych, wskutek rozmnażania się bakteryj rola zaczyna żyć i pracować jak poprzednio. Dlatego z b y t c z ę s t e p r z e w r a c a n i e z i e m i j e s t n i e k o r z y s t n e. Rola musi być na pewien czas pozostawiona w spokoju.

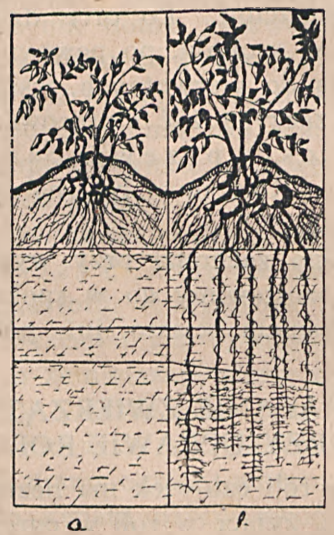
Coś podobnego zachodzi przy wyrastaniu ciasta na chleb: jeśli nie pozostawimy go w spokoju i fermentację przerwiemy mieszaniem, ciasto już później dobrze nie wyrośnie.

WSPÓŁDZIAŁANIE ZWIERZĄT I ROŚLIN PRZY UPRAWIE ROLI.

Przy uprawie roli człowiek ma licznych pomocników: rośliny i zwierzęta, żyjące w roli w ogromnej ilości, uprawiają ją na swój sposób. Korzenie roślin rozsuwają cząstki ziemi, jak kliny (Rys. 38), przyczyniają się do zgruźlenia, spulchnienia roli. Kiedy zamrą i zgniją, pozostają kanaliki, któremi woda może łatwo odciekać, a korzenie młodych roślin, dostawszy się do takiego kanalika, mogą więcej się zagłębiać i korzystać np. w okresie posuchy z wilgotności warstw niższych. Myszy, krety, owady, ich gąsienice, robaki, ryjąc sobie przechody i jamy, przerabiają ziemię, kruszą ją, wymieszywają i czynią ją pulchniejszą.

Szczególniejszego znaczenia są glisty (dżdżownice), których żyje tak wiele w glebie. Poruszają się w ziemi w ten sposób, że zjadają ziemię, ta przechodzi przez ich długie kiszki i miesza się w nich z odchodami. Pokarmem glisty są liście i inne części roślin, wciągane z powierzchni ziemi. Jeśli wziąć pod uwagę ilość kilogramów glist, żyjących na

hektarze do głębokości 1 metra, to tych kilogramów jest znacznie więcej, niż kilogramów ludzi, (starszych i dzieci) żyjących z tegoż hektara ziemi. (U nas przypada mniej niż jeden człowiek na 1 ha, t. j. mniej niż 50 kg). Obliczono też, że w ciągu 80 lat przechodzi przez żołądek glist cała warstwa ziemi do głębokości 1 metra.



Rys. 38. Ziemniaki podczas posuchy: a) po życie, b) po lubinie, który większem spulchnieniem roli i swojemi głębokiemi korzeniami ułatwił korzeniom ziemniaka przeniknięcie do warstw niższych, wilgotnych.

JAKIE ZNACZENIE MA UPRAWA ROLI DLA ROŚLIN?

Uprawa roli ma na celu wytwarzanie najpomyślniejszych warunków życia roślinom uprawnym tak, aby one mogły wydawać jak największe plony. Rozpatrzmy teraz, jakie korzyści daje uprawa roli roślinom:

1. Ułatwia rozwój młodej rośliny. Przykryte warstwą ziemi nasienie łatwiej kiełkuje; pulchna rola stawia mniejszy opór rozwijającym się korzeniom; kiełek lub liścienie łatwiej wydostają się na wierzch. Pamiętać przytem należy, że rola zbyt pulchna, nieodleżała, przedstawia niebezpieczeństwo dla młodych zasiewów, gdyż przy następnem

jej osiadaniu delikatne korzonki roślin mogą być uszkodzone, porozrywane.

2. Ułatwia korzeniom rośliny dostęp powietrza, utrzymuje wilgoć, wpływa korzystnie na nagrzanie się ziemi. Dobrze uprawiona rola ma budowę gruzełkowatą, jest umiarkowanie wilgotna; w większych jej szczelinkach krąży swobodnie powietrze, w mniejszych gromadzi się zapas wody, zabezpieczony do pewnego stopnia od wyparowywania. Dzięki uregulowaniu wilgotności rola ogrzewa się na wiosnę szybciej, wcześniej przeto siać możemy.

3. Pobudza do silniejszego rozmnażania bakterje, żyjące w ziemi. Dzięki dobremu przewietrzeniu ziemi oraz zabezpieczeniu wilgotności warstwom, w których jest najwięcej bakteryj, te rozwijają się silnie, pracują dla nas pożytecznie. Rola staje się czynniejsza, obornik, nawozy zielone i t. p. szybko się rozkładają, mamy z nich większy pożytek i mamy go prędzej.

4. Przysparza pokarmów roślinom. Zapas pokarmów roślinnych w ziemi jest tylko w małej części dla roślin dostępny. Są one nierozpuszczalne, dopiero wskutek wietrzenia i działania bakteryj zostają rozpuszczone i stają się przyswajalne dla roślin. Uprawa ma duży na to wpływ, bo wskutek łatwiejszego dopływu powietrza oraz dobrego stanu wilgotności wietrzenie staje się silniejsze, bakterje wydatniej działają, więcej zapasów przechodzi niejako ze śpiżarni do kuchni i w niej się przygotowuje dla roślin, mamy z nich większy pożytek.

5. Zmniejsza współzawodnictwo chwastów. Chwast jest szkodliwy nietylko wówczas, kiedy jego ziarno zanieczyszcza zebrany plon lub tłumi młody posiew, nie pozwalając mu się rozwinąć, lecz wszędzie i zawsze chwast jest złodziejem, który odbiera roślinom, przez nas uprawianym, wodę i pokarmy, wysusza ziemię, zużywa bezpożytecznie nawóz. Uprawa roli ma za zadanie tępienie chwastów i z biegiem czasu wraz z równoczesnem starannem czyszczeniem nasienia, tępienie chwastów na drogach i miedzach — daje nam w skutkach czyste, większe plony, wynagradza sowicie trudy rolnika.

WPŁYW PORY ROKU, UPRAWY, ZASIEWÓW NA STAN ROLI.

W ciągu roku rola przedstawia się rozmaicie, jest jak mówimy, w rozmaitym stanie, zależnie od wpływów zewnętrznych, a więc: deszczów, działania słońca. mrozu, pokrycia roślinności, częstszego lub rzadszego zastosowania rozmaitych narzędzi.

Stan roli w zimie.

Z chwilą nastania mrozów rola zamarza, może zostać przykryta śniegiem. Z chwilą podniesienia temperatury — odmarza. Przez takie kolejne zamarzanie i odmarzanie skiba się rozpada, kruszeje, tworzą się gruzełki; zrazu trzymają się jeszcze zapomocą wody razem, ale na wiosnę skiba rozpada się jak kaszka, rola nabiera dobrej budowy. O ile na wierzchu roli wytworzy się z topniejącego śniegu lodówka, znaczna część wody może spłynąć po powierzchni, nie przenikając do roli. W pewnych wypadkach jest to nawet korzystne, bo rola nie zostaje całkowicie zatopiona. Nierówna powierzchnia roli, mniejsze pokruszenie wpływają dobrze na przemarzanie skiby; dlatego orka na zimę nie powinna być krusząca, ale wyskibiona, bowiem głębiej zaorana rola nabiera więcej wilgoci w czasie zimy.

Stan roli na wiosnę i w lecie.

Po rozmarznięciu rola, przesycona wilgocią zaczyna obsychać. Część wody ze śniegu ścieka po powierzchni, zależnie od spadków, część przenika do warstw głębszych, część uchodzi w powietrze przez parowanie. Z nastaniem pory cieplejszej wzmaga się parowanie. Wysycha najpierw powierzchnia, a następnie warstwy, pod nią leżące.

Straty wody wskutek parowania stają się mniejsze po wzruszeniu powierzchni broną, włóką i t. p. Płytko wzruszona warstwa roli przesycha, traci łączność z wilgotniejszemi warstwami niższemi, wskutek czego zmniejsza się podsiąkanie i parowanie. Odpowiednią uprawą nie możemy powstrzymać całkowicie przesychania roli, ale czynimy je powolniejszem.

Na glebach gliniastych, glebach, zawierających dużo drobnego piasku, tworzy się łatwo skorupa, powodująca silne wysychanie roli. Ulewne deszcze, spiekoty letnie, rozpylenie roli przez błędną uprawę — sprzyjają wytworzeniu się skorupy. Ze skorupy tworzą się łatwo przy następnych uprawach bryły. Gleby piasczyste, nie gruźlące się, wychodzą z zimy dość zbite. Gleby gruźlące się zachowują przez czas jakiś w okresie wiosny budowę, której nabrały podczas zimy. Pod wpływem wysychania i deszczów gruzełki się rozpadają.

Z biegiem czasu każda rola leżąc zlega się, to jest staje się mniej pulchną, zbitą. Pod wpływem ulewnych deszczów rola się zlewa, zamula. Osiadanie roli wzruszonej jest początkowo większe, później staje się powolniejsze, a doprowadzona do pewnej zwartości rola już dalej nie zlega się.

Największe spulchnienie roli wywołuje orka pługiem. Radła, brony spulchniają rolę w mniejszym stopniu, wskutek czego i osiadanie roli, przerobionej niemi, jest mniejsze.

Sprawność i wydobrzenie roli.

Zwykle w 3 do 4-ch tygodni po orce rola zatraca swą pierwotną sypkość, staje się bardziej zwartą, równomierniej wilgotną, nabierając przytem ciemniejszej barwy. Stąpając po niej nogą nie zapada się, ale ugina się pod nią duży płat roli jak poduszka, którą przyciśniemy.

W tym stanie wietrzenie, t. j. wytwarzanie pokarmów roślinnych z nierozpuszczalnych składników gleby, działanie pożyteczne bakteryj i grzybków rozwija się najsilniej.

Stan ten nazywamy s p r a w n o ś c i ą. w y d o b r z e n i e m r o l i. Utrzymuje się on kilka tygodni, o ile rola nie wyschnie lub nie zleje się wskutek ulewnych deszczów.

Szkodliwie jest przerywać głębszą uprawą, a w szczególności orką, ten stan wydobrzenia roli. Z tego powodu również nie jest dobrze rolę zbyt często, bez konieczności przerabiać. Zachwaszczenie roli zmusza nas nieraz do częstszych orek i innych upraw niepożądanych, czyni niemożliwem „dobre sprawienie“ roli, oraz osiągnięcie stanu jej wydobrzenia.

Wpływ przykrycia mierzwą.

Przykrycie roli mierzwą chroni jej wilgoć i utrzymuje dłużej jej dobrą budowę. Przyorany obornik, zielony nawóz lub murawa dopóki nie rozłożą się, nie zmurszeją, przeszkadzają do wytworzenia z roli jednolitej masy, równomiernie zwartej; mogą powstawać jamy, kanały, suszące rolę i niebezpieczne dla korzeni posiewów, które przez takie wydrążenia przechodzić muszą: mogą one więdnąć lub zostać porozrywane, w miarę, jak ziemia osiada.

Rola w kulturze i rola zapuszczona.

Rola stale dobrze uprawiana często nawożona, prędzej dochodzi do stanu sprawności i dłużej go utrzymuje. Mówimy, że taka rola ma wysoki stan kultury, że jest w kulturze.

Rola niestarannie uprawiana, zapuszczona, zdziczała, odłogi, nowiny trudniejsze są do doprowadzenia do stanu sprawności.

Wpływ roślin na stan roli. — Stan roli na jesieni.

Po zasiewie roślin dalsza uprawa roli przeważnie musi być na pewien przeciąg czasu przerwana. Przy uprawie okopowych i zbóż w szersze rzędy przedłużamy okres uprawy o kilka miesięcy, co jest dla roli bardzo korzystne i co wpływa, między innemi, na to, że rośliny, uprawiane po okopowych, znajdują lepsze warunki, niż uprawiane np. po zbożach. Korzenie roślin, rosnąc, rozluźniają glebę, przyczyniają się do jej lepszego stanu.

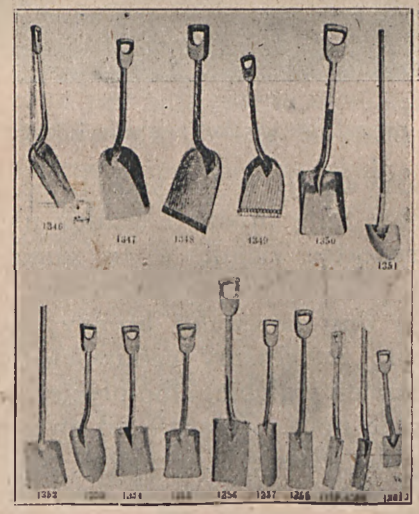
Wszystkie rośliny wysuszają rolę znacznie w tych warstwach, gdzie najwięcej korzeni, lecz zato cienka górna warstewka pod roślinami, wskutek ocienienia jest wilgotniejsza niż na ugorze. Wskutek tego, że liście roślin zatrzymują krople deszczu na sobie, deszcz uderza z mniejszą siłą, górna warstewka roli mniej się zlewa, pozostaje pulchniejsza i łatwiej ją pług bierze. Rośliny uprawne w rozmaity sposób wpływają na stan roli. Stan roli pod roślinami zależny jest oczywiście od rozwoju rośliny, jej budowy, od czasu, kiedy schodzi z pola, ilości ulewnych deszczów i t. d. Np. po udanej mieszance, sprzątanej w lipcu na paszę, rola będzie krucha, mało zlegnięta, doskonale się

da orać, a ta sama rola w sierpniu, po bobiku, może być tak zeskalona, że jej żadnym pługiem nie uorze.

O ile roli, będącej po zbiorze jakiejś rośliny w stanie dość pulchnym, nie zorzemy zaraz, to wystawiona na promienie słoneczne zsycha się, i późniejsza orka jest znacznie do wykonania trudniejsza, tworzą się bryły, których się pozbyć trudno; jeśli podorzemy, zabezpieczamy ją tem od wysychania, warstwa, pod skibą leżąca, naciąga wilgoć z warstw spodnich, i potem łatwiej wykonywać wszelkie następne uprawy. Role, tylko płytko podorane w lecie, będą miały na jesieni warstwy głębsze w stanie złym, zbyt mało spulchnione; konieczne jest skruszenie ich przez głębszą orkę. Gdy sucho — trzeba postępować ostrożnie, bo zbytnie skruszenie będzie niebezpieczne: rola taka może się łatwo zlać podczas długiego okresu spoczynku zimowego.

CZYNNOŚCI PRZY UPRAWIE ROLI.

Uprawiać rolę możemy narzędziami ręcznemi, narzędziami, poruszanemi zapomocą inwentarza, maszyn parowych lub innych motorów.

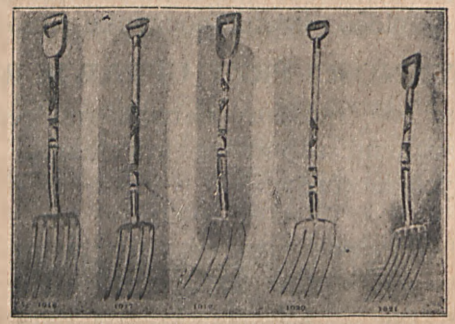


Rys. 39. Łopaty do rozmaitych celów: różnią się wielkością, kształtem, długością i wygięciem styliska.

Podstawą uprawy roli jest kopanie i orka, któremi wzruszamy warstwę roli najgruntowniej.

Uprawa ręczna.

K o p a n i e wykonywamy zapomocą rydla lub wideł do kopania, motyk (Rys. 39). Rydel składa się z łopaty z rękojeścią i rączką. Rozpowszechnione są u nas jeszcze rydle drewniane, okute tylko po brzegach, gorsze od posiadających łopaty stalowe. Im łopata jest cieńsza, węższa i ostrzejsza, tem łatwiej wchodzi w ziemię. Widłami do kopania kopać lżej niż rydlem, prócz tego ziemię lepiej kruszą. (Rys. 40). Najlepszym materjałem na łopaty i widły jest stal. Rękojeść powinna mieć wielkość i wygięcie, dopasowane do wzrostu robotnika.



Rys. 40. Widły do rozmaitego użytku, pierwsze i drugie służą do kopania.

Kopanie odbywa się w ten sposób, że, rozpoczynając, wyznaczamy sobie linję prostą i wzdłuż niej kopiemy raz koło razu, wyrzucając ziemię w to samo miejsce, skąd wybrana, starając się ją przytem odwrócić tak, aby górna warstwa szła na dno powstałej brózdy; można też i nie odwracać. Łopatę zagłębiamy całkowicie albo częściowo, wskutek czego kopiemy głębiej albo płyciej; w ziemi twardej dopomagamy sobie nogą. Zależnie od zwięzłości ziemi bierzemy szersze albo węższe kęsy ziemi, co zawisłe jest też od tego, czy ją pragniemy więcej, czy mniej pokruszyć. Pokruszenie lepsze jeszcze i dokładniejsze osiągamy przez podrzucanie ziemi i uderzenie łopatą.

Ziemie lżejsze, będące już w dobrej uprawie, możemy również przekopywać zapomocą silnych motyk czyli sap, czem jednak nie osiągamy odwrócenia dokładnego (Rys. 41). Nowiny, szczególniej gdzie dużo korzeni, skopujemy zapomocą kilofów.

Podrzucona podczas kopania ziemia, spadając z pewnej wysokości, kruszy się i odrazu dosyć ściśle się zlega; nie powstają tu pod spodem puste kanały, jak przy odkładaniu skib pługiem. Kopaniem ręcznem osiągnąć możemy odrazu dobrą budowę roli i dobrą zwartość, mamy możność dokładnego przykrycia obornika, wyniszczenia chwastów. Nie należy kopać ziemi zbyt wilgotnej: w gliniastej ziemi nie osiągamy pokruszenia, a przeciwnie, zarabiamy ją, przez co tworzą się bryły zbite jak cegły.

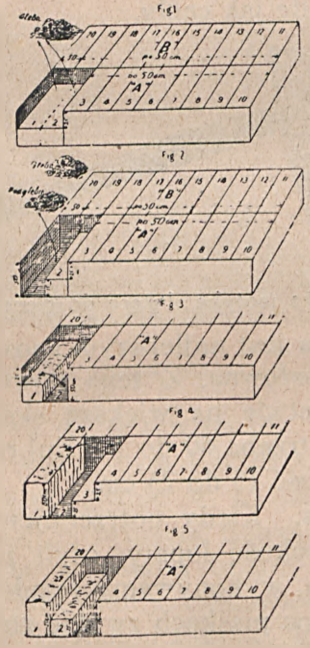
Rys. 41. Wielka motyka służąca do głębszego kopania.

Uprawa ręczna jest najlepszym sposobem uprawy, lecz jest powolna i kosztowna. Z tego powodu nie może być stosowana w rolnictwie na większą skalę. Dla skopania jednego hektara potrzeba 60 do 100 dni roboczych. Zwykle kopiemy na głębokość 15 do 25 cm.

R e g u l ó w k a. Kiedy potrzebujemy przekopać rolę głębiej niż na wysokość łopaty, czyli jak mówią, głębiej niż na jeden sztych, wykonywamy regulówkę na głębokość 40 cm. do 1 metra; na piaskach zwykle głębiej, na zwięzłych ziemiach płycej (Rys. 42). W tym celu wykopujemy rów na głębokość, na jaką chcemy regulować, a ziemię wydobytą składamy na brzegu rowu. Rów ten wypełniamy ziemią, kopiąc obok drugi rów tej samej głębokości. Ziemie wrzucamy do rowu zwykle tak, że górny sztych idzie na spód i przykryty zostaje ziemią z podglebia. Można regu-

lować i w ten sposób, że się warstwę górną odrzuca na bok, przerzuca warstwę spodnią do pierwszego rowu, a przykrywa ją ziemią z warstwy górnej.

Postępując tak dalej, dochodzimy do końca kawałka, który mamy regulować, przyczem na początku pozostał wał ziemi, wyrzuconej z pierwszego rowu, a na końcu zostaje rów pusty. Chcąc zasypać ten rów, trzeba ziemię z pierwszego wyrzutu przewozić daleko, co jest niedogodne. Można tego uniknąć, postępując nieco inaczej, jak to pokazane i objaśnione na rysunku 42-im. Regulujemy najpierw połowę danej przestrzeni, a następnie, idąc w przeciwnym kierunku, drugą połowę. Przez to nie potrzebujemy przewozić ziemi z pierwszego rowu na znaczną odległość.

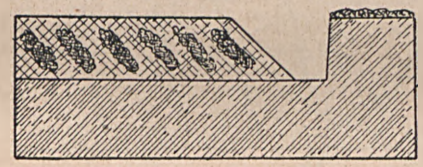


Rys. 42. Regulówka na dwa sztychy. Pasy ziemi (rowy) szerokości 50 cm. Glebę z pierwszego rowu wyrzucamy tak, jak pokazano na rysunku, przed pas 20. Podglebie przerzucamy z jednego do drugiego rowu i przykrywamy glebą z następnego. Kopiemy pasy od 1-go do 10-go, rów 10-go pasa wypełniamy ziemią 11-go pasa, następnie kopiemy pasy od 11-go do 20-go, które wypełniamy podglebiem i glebą z rowu 1-go.

Regulówkę łączy się częstokroć z silnem nawożeniem kompostem, wapnowaniem; stosuje się ją przy zakładaniu chmielników, sadzeniu łozy koszykarskiej, przy uprawie niektórych warzyw i sadzeniu drzew owocowych.

Ważną korzyścią regulowania jest dokładne wyniszczenie chwastów. Perz, zakopany głęboko, ginie; nasiona chwastów, których najwięcej w zewnętrznej warstwie roli, choćby skiełkowały, wzejść nie mogą, a znów ziemia z warstw niższych wydobyta, zawiera bardzo mało nasion chwastów. Spodnie warstwy regulowanej ziemi lepiej nawozić dobrym kompostem, niż obornikiem. Obornik korzystniej działać będzie, jeśli go umieścimy w wierzchniej warstwie. Po zregulowaniu nawóz należy rozrzucić i ponownie przekopać.

Regulówkę najlepiej wykonywać na jesieni. Robotnik w 10 godzin może zregulować 25 do 40 metrów kwadratowych, czyli na hektar potrzeba 250 do 400 dni roboczych i więcej, o ile mamy do czynienia ze zwięzłą glebą.

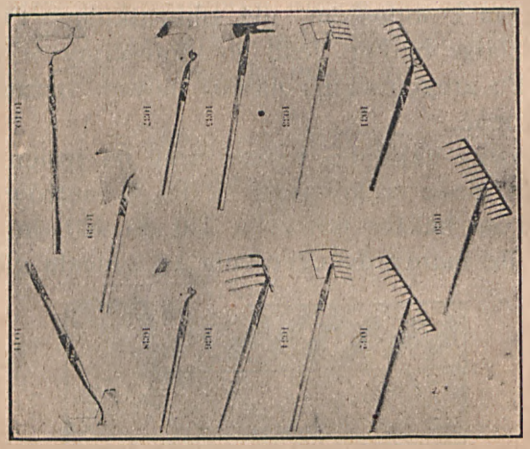


Rys. 43. Prawidłowe umieszczenie obornika przy głębokiem kopaniu. Nagrabujemy go na skośnie odsypaną ścianę rowu.

Dobre umieszczenie obornika przy uprawie ręcznej uwidocznia rys. 43. W tym celu zaczynając kopanie, wytyczamy linję prostą, wzdłuż które kopiemy i rzucamy ziemię tak, by powstała pochyłość. Na tę pochyłą ścianę rowka nasuwamy równo pas obornika tak, by nie sięgał do dna brózdy. W ten sposób cała powierzchnia zostanie równomiernie nawieziona, a gnój jest umieszczony w głębokości najkorzystniejszej dla jego rozkładu.

Motyczenie i gracowanie. Do płytszego wzruszenia roli oraz okopowych roślin używa się motyki i gracy. Motyka składa się z rękojeści rozmaitej długości i łopatki, ustawionej do niej mniej lub więcej pionowo.

Łopatka bywa rozmaitej szerokości i długości, pełna z wycięciem lub w kształcie kilku zębów. Graca ma dłuższą, lecz węższą łopatkę, osadzoną na dłuższej rękojeści prosto jak rydel lub z małem pochyleniem. Robotę motyką wykonywamy, dziabiąc i pociągając motykę ku sobie. Posuwamy się naprzód. Robotę gracą wykonywamy, posuwając jej łopatkę płytko pod powierzchnią ziemi, i cofamy się w tył. Motyk i grac używamy często dla wzruszania roli pomiędzy rzędami roślin, gdy chodzi o płytkie wzruszenie ziemi,



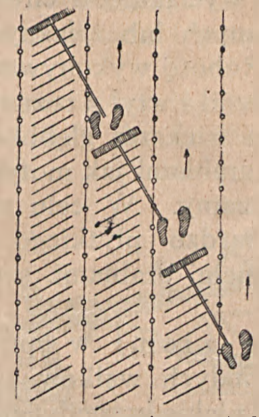
Rys. 44. Grabie, motyki, grace.

dobre jej pokruszenie i zniszczenie chwastów. Aby robotę wykonać łatwo, prędko i dobrze, należy dobierać narzędzi, odpowiednich do gatunku gleby, wysokości i siły robotnika oraz szerokości rzędów; jednym gatunkiem motyk wszystkich robót wykonać dobrze się nie da. (Rys. 44).

Podczas motyczenia rzędów robotnik powinien motyczyć rząd sąsiedni, ale nie ten, po którym idzie, gdyż wówczas zadeptuje swoją robotę. (Rys. 45).

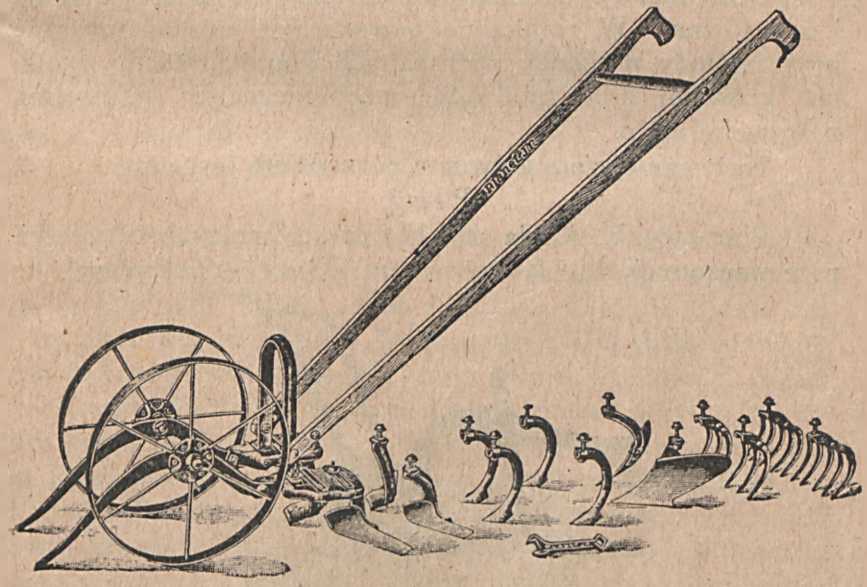
Taczkowe narzędzia do uprawy ręcznej — amerykańskie (planet) — składają się z rodzaju taczek o kółku pojedyńczem lub dwóch kółkach i rękojeści, które służą do posuwania narzędzia. Do związanej z niemi ramy przymocowuje się: grace, radełka, pługi, zęby, słu-

służące do wzruszania roli (Rys. 46). Narzędzia te bardzo praktycznie zbudowane mogą być użyte do płytkiego przerabiania roli, obsypywania, niszczenia chwastów i t. p.



Rys. 45. Prawidłowe motyczenie pomiędzy rzędami roślin.

Znajdują szerokie zastosowanie w ogrodnictwie i do polowej uprawy okopowych. Używając ich do uprawy międzyrzędów,



Rys. 46. Taczkowy wypielacz „Planet", z tyłu rozmaitego kształtu łapki i pługek, które można łatwo wymieniać i ustawiać podług szerokości radlonki.

posuwamy się naprzód albo w tył. Przy tym drugim sposobie nie udeptujemy wzruszonej roli.

Grabienie. Do wyrównania powierzchni zniszczenia w niej brył, do wyciągnięcia chwastów używamy ręcznych grabi, drewnianych lub żelaznych, o różnej długości i gęstości zębów. Robotę wykonywamy, posuwając grabie po powierzchni naprzód i wtył z rozmaitą szybkością. Chcąc pokruszyć bryłki na większej głębokości, przykryć głębiej nasienie, dziabiemy grabiami jak motyką, a później powstałe nierówności wygładzamy. W celu zniszczenia bryłek na powierzchni, lub bardzo płytkiego przykrycia nasienia, pracujemy odwróconemi grabiami, samem grabiskiem, szorując nim ziemię.

Utłaczanie ziemi w uprawie ręcznej wykonywamy za pomocą małych wałków albo udeptując wprost nogami, pod które niekiedy podwiązujemy sobie kawałki desek.

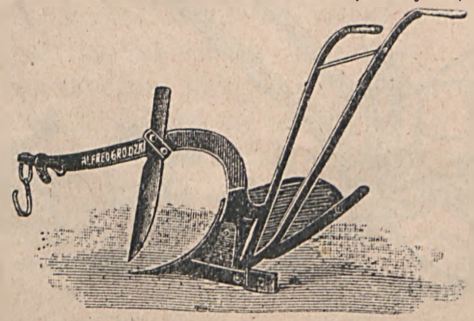
Uprawa narzędziami pociągowemi.

Dokładna i doskonała uprawa ręczna roli jest powolna i kosztowna. W rolnictwie powszechnie uprawiamy rolę przy pomocy narzędzi, poruszanych końmi, mułami, wołami, krowami albo motorami mechanicznemi: parowemi, naftowemi i t. p.

Najważniejszem głównem narzędziem jest pług.

Pług.

Pług zwykły składa się: 1) z części orzących, 2) części przeznaczonych do ich umocowania, 3) części, służących do

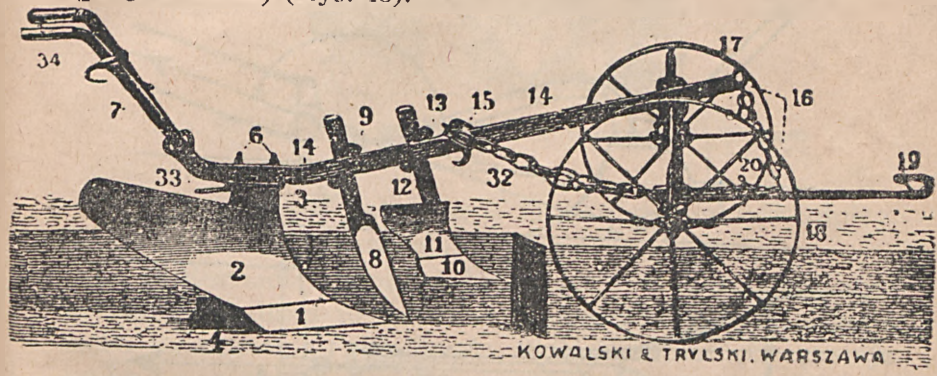


Rys. 47. Pług bezkoleśny: od lewej strony widać słupicę, płóz, umocowanie grządziela i rękojeści.

przyczepienia zaprzęgu i 4) części do kierowania pługiem.

Orkę wykonywują w czasie poruszania pługiem: lemiesz, odkładnica i krój. Dwie pierwsze części połączone są słupicą, która je wiąże z płozem i grządzielem, na którym osadzony jest krój.

Zaprząg bywa przyczepiony bądź do grządziela (pługi bezkoleśne) (Rys. 47), bądź do wózka o dwóch kółkach (pługi koleśne) (Rys. 48).

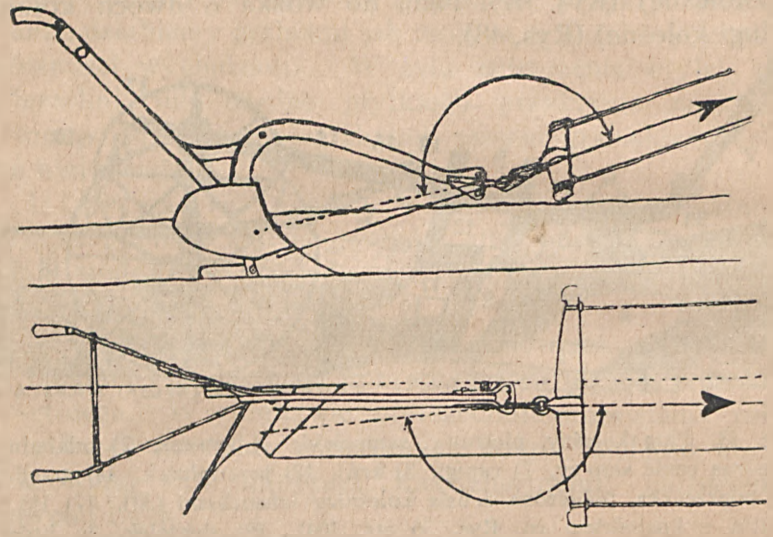


Rys. 48. Pług koleśny, piętrowy, samochód: 1) lemiesz, 2) odkładnica, 3) górna część słupicy, 7) capigi, 8) krój, 12) przedpłużek, 14) grządziel, 15) poprzeczka, połączona z osią koleśnicy łańcuchami (32), 17) 18) koleśnica z koziołkiem (p. Rys. 56 str. 104), 19) dyszelek, do którego zakłada się wagę z orczykami.

Kierowanie robotą pługa odbywa się w sposób następujący: na stałe — zapomocą przesunięcia punktu przyczepienia zaprzęgu, kółka od orczyka lub wagi na prawo lub lewo (Rys. 49), na dół lub do góry, do czego służą rozmaite urządzenia; na krótką chwilę — za pomocą rękojeści, capig.

Lemiesz działa swoją krawędzią ostrą jak nóż płasko idący, podcina skibę od spodu. Jest ustawiony skośnie do grządziela, przedni jego koniec jest śpiczasty dlatego, by się mógł łatwiej wrzynać w ziemię. Lemiesz o krawędzi ostrej tej samej długości podcina skibę szerszą lub węższą, zależnie od tego, czy jest skośniej, czy mniej skośnie ustawiony. Lemiesz musi być z dobrego gatunku stali i najlepiej takiej, by górna część lemiesza była miększa, a dolna

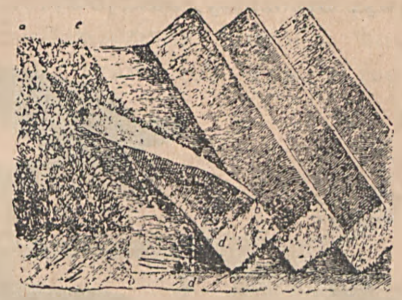
twardsza, wskutek czego lemiesz się mniej tępi. Stępiony lemiesz musi być zastąpiony ostrym, bez tego bowiem pług orze źle, ciężko. Lemiesz przymocowany jest do słupicy zapomocą śrub lub nitów. Lemiesz podnosi się ku odkładnicy, odcięta przezeń skiba zostaje tym sposobem podniesiona. Zapomocą lemiesza i kroju odcina się skiba o przekroju prostokątnym.



Rys. 49. Ustawienie pługa na głębokość i szerokość skiby. Gdy przyczepiamy kółko orczyków na klamrze niżej — pług bierze płycej; gdy założymy wyżej — pług bierze głębiej. W miarę przesuwania klamry ku stronie pola (na lewo) — skiba będzie węższa; w miarę przesuwania ku skibie (w prawo) — skiba będzie szersza. Środek oporów na odkładnicy, punkt przyczepienia orczyków na klamrze, i punkt przyczepienia równoważnej siły pociągowej konia na chomącie — muszą zawsze być na jednej prostej linji.

O d k ł a d n i c a. Odkładnica bywa ze stali lub żelaza. Podcięta skiba z lemiesza podnosi się i wepchnięta zostaje na odkładnicę. O ile pług nie ma kroju (trzusła), ostry, przedni kant odkładnicy odcina skibę. Odkładnica, swem wygięciem i ustawieniem, skibę skręca i odsuwa na bok, zwykle na prawo. Przytem następuje pokruszenie wskutek przeginania i skręcania skiby, uderzenie o odkładnicę

pługa, które jest silniejsze w szybszym ruchu, oraz zwalanie się skiby z odkładnicy do brózdy (Rys. 50).



Rys. 50. Skręcenie i odłożenie skib podczas orki pługiem.

Robota pługa jest zależna najbardziej od odkładnicy. W związku z tem rozróżniamy pługi:

1) Ruchadła, bardziej kruszące, a gorzej odwracające; ich odkładnica jest stroma, walcowato wklęsła, zagięta nieco na prawo ku przodowi. Skiba przesunięta zostaje szybko w górę i skutkiem tego silnie się kruszy.

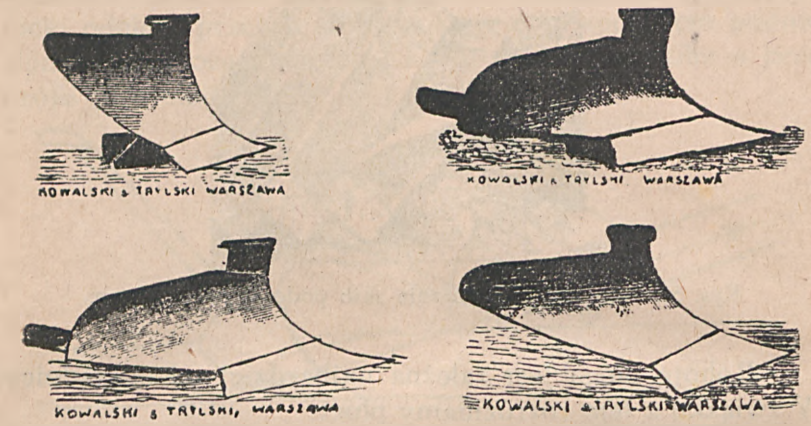
2) Doskonale odkładające, mało kruszące; ich odkładnica jest długa (zwolna się podnosi) jest śrubowato wygięta, skiba wolniej się przesuwa i skręca.

3) Pośredniego działania, kruszące i odkładające; ich odkładnica w przedniej swej części dłuższa, śrubowato wygięta; odwracają lepiej ziemię niż ruchadła.

Pługi tego ostatniego rodzaju są obecnie uznane za najlepsze i najczęściej bywają używane (Rys. 51).

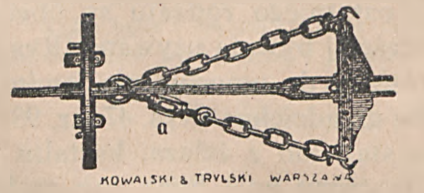
S ł u p i c a służy do umocowania lemiesza, odkładnicy i połączenia ich z grządzielem (Rys. 47 str. 98). Zwykle obecnie robią ją ze stali lub z żelaza, kształtu podobnego do odkładnicy. Od strony pola bywa tak zrobiona, by brózda nie zasypywała się ziemią. Do spodu słupicy przymocowany jest płóz, sztaba stalowa na której pług sunie się po podeszwie brózdy. Piętką nazywamy tylną część płozu. Płóz nadaje stałość i równość chodowi pługa. Po dłuższem używaniu cały płóz trzeba zamienić na nowy, albo, zmieniać tylko piętkę, w miarę jak się zedrze.

Grządziel służy do przeniesienia siły pociągowej sprzężaju na części pracujące pługa. Bywa drewniany: jesionowy, grabowy, brzozowy, akacjowy; stalowy lub żela-



Rys. 51. Rozmaite kształty odkładnic: cylindryczna, krusząca, krótka, źle odkładająca (rys. górny, z lewej strony), śrubowata, dobrze krusząca, lepiej od poprzedniej odkładająca (rys. górny, z prawej strony); słabo kruszące, dobrze odkładające (dwa rysunki dolne).

zny. Do grządziela umocowane są capigi, słupica, krój. Przy pługach bezkoleśnych koniec grządziela ma klamrę, służącą do przyczepienia zaprzęgu; przy pługach koleśnych — spoczywa na koziołku koleśnicy i połączony jest za pomacą jednego lub dwóch łańcuchów (Rys. 52).



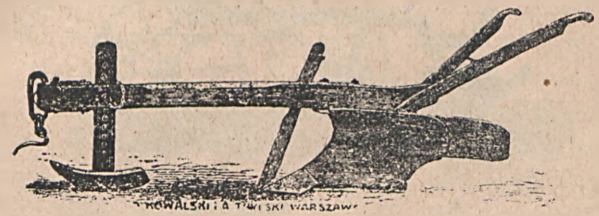
Rys. 52. Grządziel z łańcuchami pługa samochodowego.

Zamiast koleśnicy pługi bezkoleśne miewają podparcie grządziela w postaci stopki lub kółka (Rys. 53 i 54).

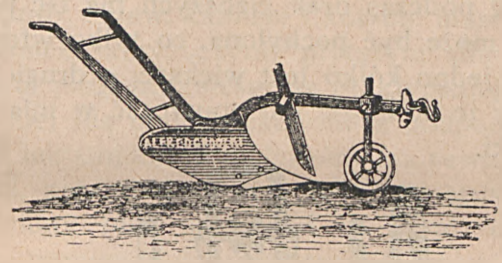
Pługi, zwane samochodami, mają przymocowaną do żelaznego grządziela poprzeczną sztabę z hakami, od któ-

rej idą dwa łańcuchy, sprzęgające pług z koleśnicą. Skutkiem tego chód pługa nabiera większej stałości.

Zapomocą podnoszenia albo opuszczania grządziela, podnoszenia lub opuszczenia koziołka koleśnicy, przesuwania grządziela na prawo lub lewo — reguluje się głębokość i szerokość skib.



Rys. 53. Grządziel podparty stopką.

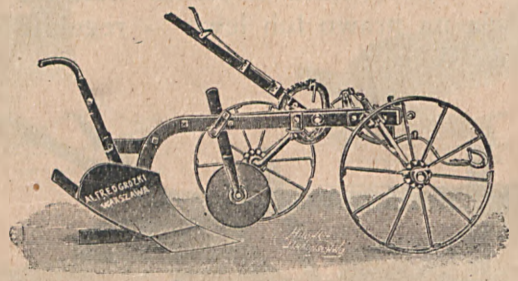


Rys. 54. Grządziel wsparty na kółku.

Krój, nazywany też trzusłem, przyczepiony jest do grządziela klamrą; koniec jego schodzi ku końcowi lemiesza i odsunięty jest od niego trochę w pole, co sprawia, iż pług równiej idzie. Krój tarczowy (Rys. 55) składa się z ostrej, stalowej szajby, obracającej się na osi, tnie lepiej od zwykłego trzusła gnój słomiasty i rośliny podczas przyorywania na zielony pognój; nie tak zapycha się jak zwykły. Krój powinien być ostrzony co pewien przeciąg czasu.

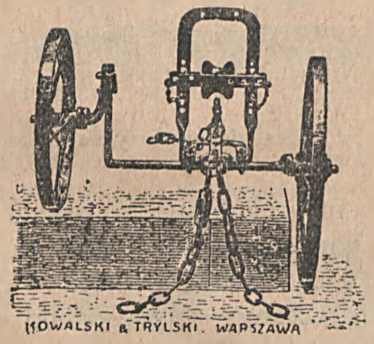
Przedpłużek (podrzynacz) jest to mały płużek umocowany na grządzielu przed pługiem właściwym. Zadaniem jego jest płytkie zoranie darni, ściernia i wrzucenie odciętej skiby na dno brózdy. Służy on do t. zw. orki piętrowej.

Koleśnica (przodek, buszka) (Rys. 56). Jest to wózek dwukołowy drewniany, albo żelazny z kółkami jednakowej, albo różnej wielkości — osią prostą albo korbową. Do wózka przyczepiony jest grządziel albo zaprząg.



Rys. 55. Krój tarczowy.

Jeśli pług podczas orek głębszych ma iść pewnie, oś koleśnicy nie może być pochylona, co tylko wtedy można osiągnąć, gdy jedno kółko jest większe, a drugie mniejsze i gdy możemy je podnosić lub opuszczać w miarę zmiany głębokości orki.



Rys. 56. Koleśnica pługa.

Capigi służą do podnoszenia i prowadzenia pługa. Naciskając na capigi, wyważamy koniec lemiesza w górę, skutkiem czego orka staje się płytsza. Zapomocą odchylenia naciskiem na jedną z capig końca lemiesza od pola ku bróździe, zwężamy skibę; odwrotnie, wywołując odchylenie w stronę pola od brózdy, robimy skibę szerszą.

Rodzaje pługów.

Rozróżniamy następujące rodzaje pługów:

a) jednoskibowe o jednej odkładnicy,

b) pługi piętrowe, mające przedpłużek, biorący płytszą skibę,

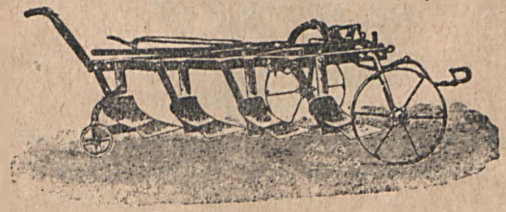
c) wieloskibowe o kilku, dwóch, trzech i więcej odkładnicach,

d) zwykłe, odkładające skibę na prawo, przekładane oraz bliźniaki, mogące odwracać skibę na prawo i lewo.

Pług pojedyńczy jest najbardziej rozpowszechniony. Używane są pługi bezkoleśne i koleśne. Zaletą bezkoleśnych jest lekkość i taniość, lecz wymagają ciągłego prowadzenia zapomocą capig, potrzebuja dobrego i wprawnego oracza. Nadają się lepiej do uprawy płytszej niż do głębszej, są właściwsze na gleby lżejsze. Gdzie wskutek przeszkód, jakoto: drzew, kamieni i korzeni musimy szybko zmieniać kierunek skiby, czynić płytszym albo pogłębiać chód pługa, tam pługi bezkoleśne są praktyczniejsze od koleśnych. Pewniej idą pługi bezkoleśne z podpórką, zakończoną kółkiem lub stopką. Pług koleśny ma pewniejszy i równiejszy chód, potrzebuje mniej uwagi ze strony oracza. Dobrze ustawiony pług samochód w ziemi, utrzymanej przez staranną uprawę w dobrym stanie, wymaga tylko kierowania sprzężajem i nastawiania przy rozpoczynaniu skiby.

Pługi piętrowe służą do głębszej orki. (Rys. 48 str. 99). Są zawsze pługami koleśnemi.

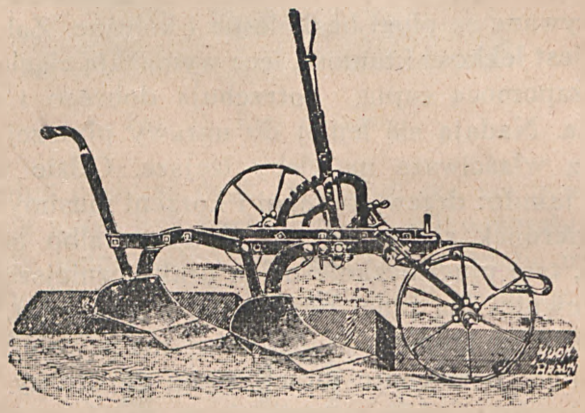
Pługi dwuskibowe i wieloskibowe mają na ramie kilka korpusów płużnych, rozstawionych wzdłuż skośnej linji, jeden za drugim (Rys. 57). Rama z



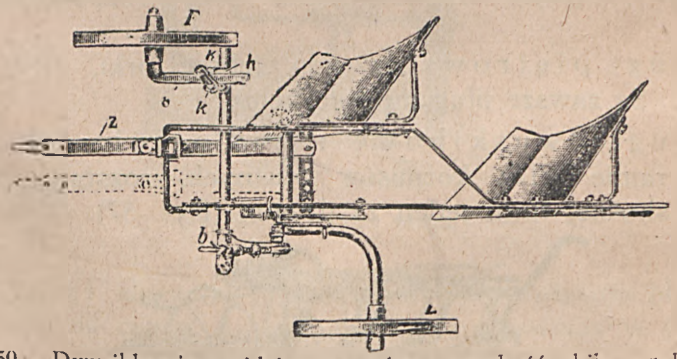
Rys. 57. Czteroskibowce.

jednym bokiem, wydłużonym w rodzaju grządziela, opiera się na koleśnicy i wtedy nastawia się podobnie jak pług zwyczajny, albo też rama wspiera się na trzech kółkach, a nastawianie odbywa się zapomocą podnoszenia lub opuszczania kól rączką.

Dwuskibowiec (Rys. 19 i 20) zastępuje pług pojedyńczy podczas orki do średniej głębokości, zaoszczędza obsługę, lepiej wyzyskuje sprzężaj, daje robotę szybszą.



Rys. 58. Dwuskibowiec widziany z boku, głębokość orki reguluje się ustawieniem rękojeści.

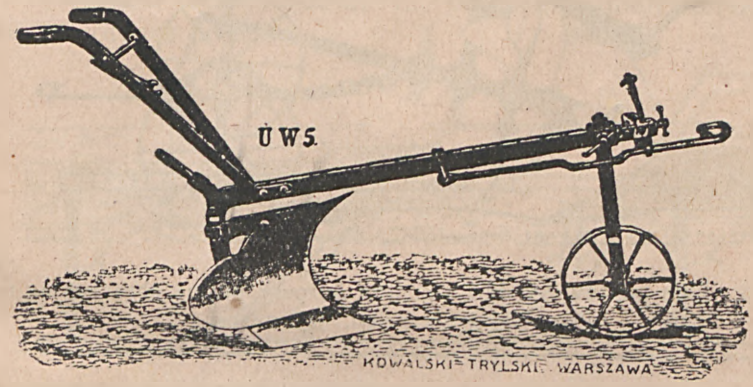


Rys. 59. Dwusikbowiec widziany z góry, szerokość skib reguluje się zapomocą przesuwania dyszelka na osi.

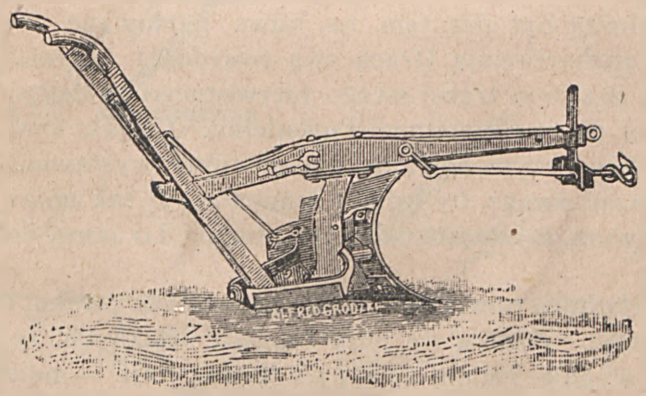
Pługi wieloskibowe, 3 i 4-skibowe. używane są do podorywek ściernika, do płytkich upraw wiosennych.

Pługi przekładane i bliźniaki. Pługi powyżej opisane odkładają skibę w jedną stronę, na prawo, wskutek czego orząc skład, musimy orać dwie jego połowy osobno, zachodzić — stąd powstają brózdy. Pług przekładany orze raz na prawo, drugi raz na lewo. Wracając wzdłuż wyoranej brózdy, przykładamy na lewo skibę do poprzedniej i w ten sposób pozostaje na polu oranem tylko jedna brózda.

Na rys. 60 i 61 przedstawione są pługi przekładane. Posiadają jedną odkładnicę z lemieszami, jednym u góry,



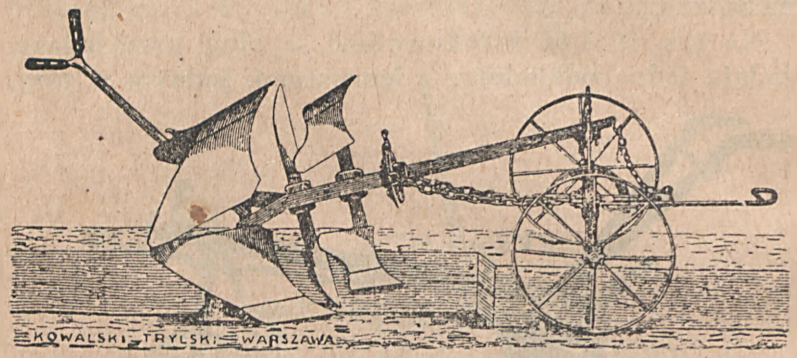
Rys. 60. Pług przekładany: odkładnica o dwóch lemieszach.



Rys. 61. Pług przekładany innego rodzaju: widoczna słupica, koło której następuje obrót, gdy chcemy odkładać skibę na prawo lub na lewo, i hak, którym odkładnice umocowujemy.

drugim u dołu, i przymocowaną w ten sposób do słupicy, że daje się obrócić bądź na prawo, bądź na lewo od grządziela.

Pługi przekładane nadają się do uprawy w każdem położeniu, ale szczególniej do orki wpoprzek spadków, do wyorywania uwroci, rozorywania rowów. Rys. 62 przedstawia pług bliźniaczy, posiadający dwa korpusy, które się przekręcają z przednią częścią grządziela, jak na osi.



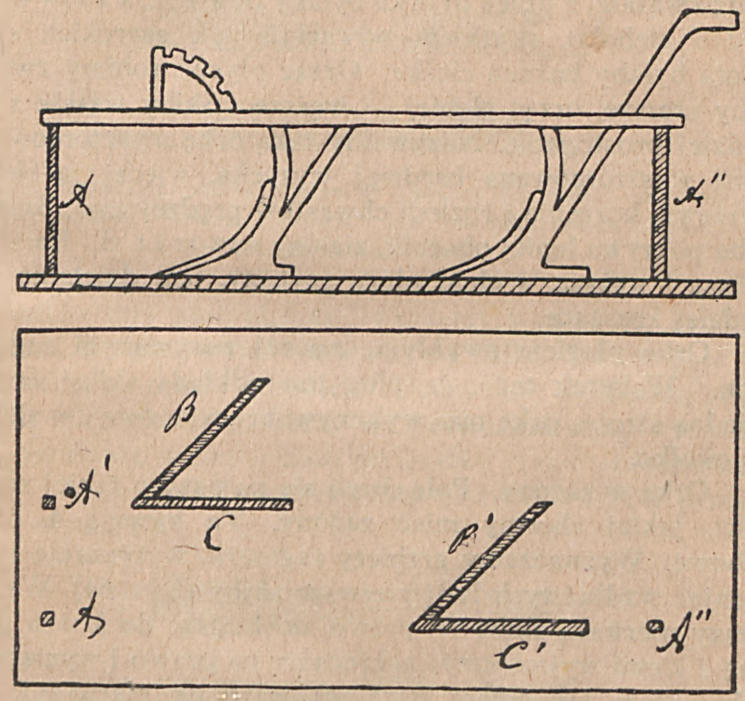
Rys. 62. Pług piętrowy — bliźniak, dwa korpusy płużne obracają się na tylnej części grządzieli, jak na osi

Lemiesz, krój i płóz pługa stępiają się i zdzierają, powinny być ostrzone na kamieniu albo na gorąco wyklepywane. Muszą być przytem na nowo hartowane, bo się w ogniu rozhartowują (tracą swą twardość). Lemiesz nie powinien przytem tracić swego pierwotnego kształtu; wyklepuje się go na specjalnem kowadełku. Główki śrub, któremi zostaje przymocowany, nie powinny wystawać. Należy zwracać uwagę, by koniec lemiesza był tak ustawiony, jak w nowym, z fabryki nabytym pługu To samo dotyczy kroju.

Odkładnica powinna być niezardzewiała, gładka, równo się wycierać. Zdarza się przy pługach żelaznych, że grządziel się wygnie, zmieni swoją pierwotną linję — należy go wówczas doprowadzić do pierwotnego stanu. Przed rozpoczęciem robót wszystkie części pługa powinny być zrewidowane i doprowadzone do porządku; należy pamiętać o tem,

że naprawa w porę jest dużo łatwiejsza i tańsza, niż robiona na gwałt.

Ramy pługów wieloskibowych po dłuższem użyciu zmieniają swą formę, i pług zaczyna źle orać. Należy ją do pierwotnej formy doprowadzić. Robimy to przy pomocy formy drewnianej, którą sobie należy zrobić zaraz po kupieniu pługa (Rys. 63). Na zbitej z desek podstawie oznacza się zapomocą listewek położenie kółek i lemieszy, a zapomocą słupków — położenie ramy lub grządziela. Po robotach wprowadzamy pług na formę i doprowadzamy go do pierwotnego stanu. Robiąc to, będziemy mieli narzędzie, zawsze orzące dobrze.



Rys. 63. Forma do ustawiania dwuskibowca, widziana z boku i z góry B C i B' C' — litewski, oznaczające położenie lemieszy, A, A', A'' słupki oznaczające położenie ramy.

Podczas roboty nie należy zapominać o smarowaniu kółek i zamianie buksów w kółkach, o ile się wytrą, a po

robocie o dokładnem wyczyszczeniu pługa z przylegającej ziemi.

ORKA.

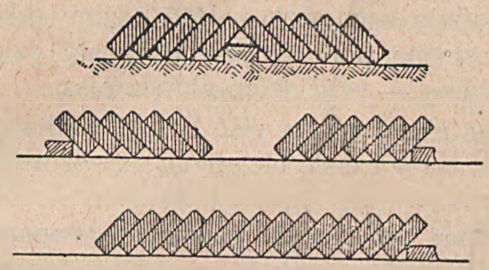
Głębokość i szerokość skib. Głębokość orki bywa różna. Orkę do 10 cm. nazywamy płytką; od 10 do 20 cm. — średnio głęboką; powyżej 20 cm. nazywamy głęboką. Ze względu na największe wystawienie na działanie powietrza najkorzystniej jest, jeśli skiba jest szersza o 4 cm. na każde 10 cm. głębokości orki, np. orząc na 15 cm. — szerokość skiby powinna wynosić 21 cm. Nie zawsze jednak jest to możliwe, bo orząc bardzo płytko, musielibyśmy robić skiby bardzo wąskie, a przez to orka byłaby powolna, a znów orząc bardzo głęboko, skutkiem odwalania tak szerokich skib, robota byłaby bardzo ciężka. Orząc płycej, robimy zwykle skiby szersze, orząc głębiej — węższe. Skiby wąskie stoją bardziej prostopadle. Nazywamy taką orkę wysztorcowaną. Skiba wysztorcowana bardziej wysycha, więcej ją słońce nagrzewa, korzenie i rozłogi chwastów prędzej giną. Szersza skiba pokrywa lepiej obornik, zielony nawóz i t. d. Im skiba cieńsza i węższa, a chód pługa szybszy, tem działanie jest bardziej kruszące.

Orka pługiem zwykłym, inaczej nazywanym zagonowym. Wskutek tego, że pług ten odkłada skiby zawsze w jedną stronę, orkę nim wykonywamy w zagony, w składy i w okółko.

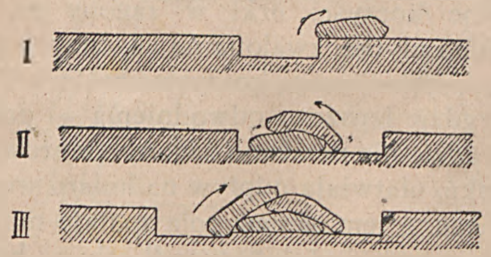
Orka w zagony. Pole dzieli się na pasy o takiej szerokości, jakiej chcemy mieć zagony. Te bywają 4, 6, 16 skibowe. Wyznaczamy grzbiety zagonów, wytyczając i wyciągając wzdłuż tych linij pierwsze skiby (Rys. 64). Wyrzuciwszy pierwszą skibę na prawo, dochodząc do końca pola, pług z ziemi wyjmujemy; zakręcamy na prawo i wyciągamy skibę, która się opiera dachówkowato na pierwszej; tak postępujmy dalej, zagon tworzy się od grzbietu. Nazywamy to zorywaniem albo zganianiem. Pośrodku, pomiędzy dwoma zagonami powstaje brózda. Zwykle zgania się zagon orką pod siew. Podorywkę wykonywamy na rozgon, gdyż ciągle zganiając zagony, wypiętrzylibyśmy je bardzo.

Rozganianie rozpoczynamy od dawnych brózd, zakręcamy na lewo; na ich miejsce powstają grzbiety zagonu, a tam, gdzie był grzbiet, powstaje brózda (Rys. 64).

Na grzbiecie zagonu, wyorywanego takim sposobem, mamy pas c a l i z n y, to jest ziemi pługiem niewzruszonej. Chcąc tego uniknąć, postępujemy w sposób następujący: Zganiając zagon, pierwsze dwie skiby bierzemy płyciej. Po odłożeniu pierwszej na prawo, zawracamy na lewo i odkładamy skibę na lewo; pośrodku powstaje brózda. Następnie, nastawiamy pług głębiej i wracamy wzdłuż tej drugiej skiby tak, by pług wziął warstwę pod skibą i razem ją z tą drugą skibą na prawo odwrócił. Doszedłszy do końca, podbieramy głębiej i odwracamy na prawo pierwszą wyoraną skibę, powstaje w ten sposób po środku grzbiet zagonu bez calizny. Inny sposób wyorywania grzbietu zagonu przedstawia rysunek 65.



Rys. 64. Zganianie zagonu (pierwszy rysunek od góry); rozganianie środkowy rysunek), powstają brózdy. Na dole orka płaska pługiem odwracanym bez brózd.



Rys. 65. Wyorywanie grzbietu zagonu. Pierwsza płytka, na caliznę odłożna skiba. Drugą prowadzi się tak, by caliznę podebrać i odwrócić.

Kończąc orkę zagonu czynimy ją płytszą (strącamy), aby bróżdę uczynić mniej głęboką.

Orka w kozły jest rzadko stosowanym sposobem uprawy zagonowej. Zgania się dwie skiby na szeroki pas calizny. Powstają szerokie między temi kozłami bróżdy. Orkę w kozły stosują przy pospiesznych podorywkach i uprawach zimowych.

Zagony powinny iść w kierunku od północy do południa: wtedy rano więcej nagrzewana jest strona wschodnia, po południu zachodnia. Jeśli zagony idą ze wschodu na zachód, strona południowa jest cały dzień cieplejsza, strona północna — cały dzień chłodniejsza.

Zagony nie powinny iść w kierunku największego spadku pola, bo w czasie ulewnych deszczów mogą powstać łatwo wyrwy.

Na końcu pola, gdzie zawracamy, sprzężaj udeptuje rolę, więc dlatego te uwrocia muszą być orane na ostatku, osobno, wpoprzek kierunku zagonów. Uwrocia nie powinny tamować odpływu wody z bróżd.

Orka w zagony ma bardzo dużo złych stron. Im węższe zagony, tem więcej bróżd, w których mamy niewzruszoną, jałową ziemię. W bróżdach zbiera się więcej wody, grzbiet zagonu jest suchszy, a więc wilgotność nie jest równomierna. Śniegu zatrzymuje się więcej w bróżdach, z grzbietów bywa zwiewany. Użycie wielu narzędzi, jak: siewników rzędowych, żniwiarek jest często niemożliwe przy zbyt wąskich zagonach.

Nieliczne korzyści orki w zagony są następujące: 1) gleba bardzo płytka, zwalona na zagon, przedstawia grubszą warstwę, z której mogą korzystać rośliny; 2) na ziemiach wilgotnych, gdzie lepszego odwodnienia — drenowania, rowów wprowadzić nie możemy, zagony, poprowadzone w dobrym kierunku, ułatwiają odpływ nadmiaru wody z deszczu, tającego śniegu, a tem samem rola zostaje mniej zatopioną. To też tylko w tych dwóch przypadkach: na bardzo płytkiej glebie i na wilgotnej, w lepszy sposób nieosuszonej roli — uprawa zagonowa może być konieczna. Wszędzie pozatem

powinna ustąpić miejsca uprawie płaskiej, wytwarzającej jednostajniejsze warunki na całem polu.

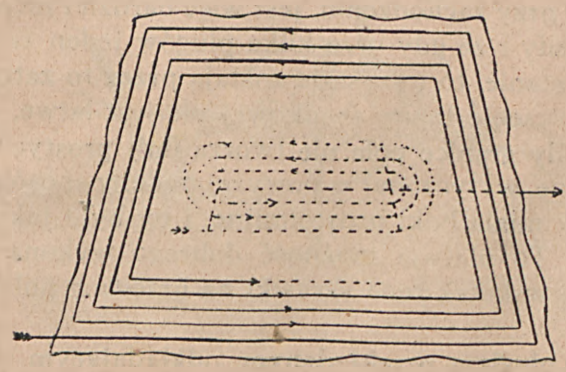
Orka w składy. Składy są właściwie bardzo szerokiemi zagonami; na tak zoranem polu mamy znacznie mniej bróżd i grzbietów, przyczem te są mniej spiętrzone. Szerokość składów bywa zwykle od 1-go do 4-ch prętów (5 do 20 metrów).

Do orki w składy dzieli się pole na pasy o szerokości składów, wytycza się i wyorywuje grzbiety składów, tak jak to robimy podczas orki zagonowej, następnie zgania się lub rozgania skład. Na zachodzenie, przy szerokich składach, tracimy dużo czasu, przy wąskich — mamy niewygodne zakręcanie na miejscu. Możemy sobie zaoszczędzić dalszych zachodzeń orką połowy składu na zgonkę, a połowy na rozgonkę.

Uwrocia orzemy na końcu osobno tak, jak podczas uprawy zagonowej.

Orka w składy daje nam dużo równomierniejszą uprawę całego pola, jest szczególniej odpowiednia dla pól długich a wąskich.

Orka okrężna, w okółko, bez składów i bróżd wykonywa się w ten sposób, że rozpoczynamy ją od granic pola i, odkładając skibę na prawo, dochodzimy do środka (Rys. 60). Wąski pasek, pozostający w środku, rozrywamy na zagon, pozostaje jedna mała bróżda. Przy zawrotach, sprzężaj udeptuje poprzednio zoraną rolę, więc te miejsca należy



Rys. 66. Orka w okółko.

później jeszcze raz zorać, albo też odrazu te miejsca zawrotów pozostawiamy niezorane, a orzemy je na końcu, na skład.

Orząc ciągle w kółko, od brzegów pola, na rozgon, podnosilibyśmy brzegi pola, a obniżali środek, powstałoby miskowate zagłębienie, szkodliwe ze względu na odpływ wody, więc by tego uniknąć, musimy orać na zmianę i na zgon od środka pola (orka w figurę).

Aby wykonać taką orkę, musimy w środku pola wytyczyć figurę taką, by rozpoczynając orkę ze środka, dojść do granic pola i nie mieć później klinów do osobnego zaorywania.

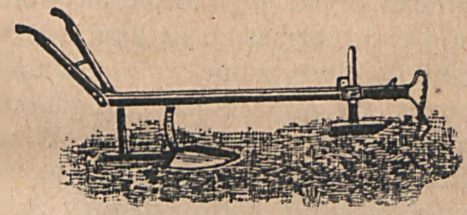
Najłatwiej zrobić to w sposób następujący: Koniec długiego sznura dajemy pomocnikowi i każemy mu iść brzegiem pola po linji prostej, sami, trzymając drugi koniec sznura, idziemy równo z nim, zachowując ciągle położenie sznura prostopadle do granicy pola; w ten sposób wytyczamy linję, po której idziemy, znacząc ją kołkami. Obeszliśmy pole dokoła; pośrodku powstała figura, od której rozpoczynamy orkę na zgon i dochodzimy do brzegów pola. Sprzężaj zawraca na ziemi nieoranej, środkową figurę orzemy osobno na skład (Rys. 66).

Orka okrężna daje nam najrówniejszą uprawę całego pola, nie mamy bowiem brózd, nie tracimy czasu na zachodzenie. Na polach wąskich i długich zastosować się ona nie daje. Zwrócić musimy uwagę na to, że konie nie mają wypoczynków przy zachodzeniu, jest więc bardziej męczącą niż orka w składy i że gdy orze kilka pługów jeden za drugim, o ile jeden stanie, to wszystkie zostają przez to zatrzymane. Dobre wytyczenie figury środkowej nie jest łatwe, wymaga wprawy. Gdy granice pola nie tworzą linij prostych, należy nadać figurze, wytyczonej w powyżej podany sposób, kształty takie, by miała boki prostolinijne, i by było jaknajmniej zakrętów. To ułatwia możność dobrego wykonania orki. Powstające wskutek tego skrawki na brzegach pola orzemy osobno.

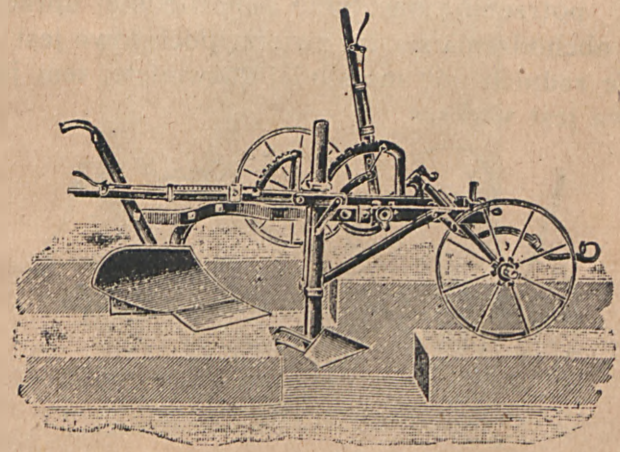
Orka pługiem przekładanym, odkładającym skibę dowolnie na lewo lub na prawo, daje nam możność wykonania orki płaskiej bez brózd i bez zachodzeń na zakrętach. Szczególnie pożyteczne są te pługi w górach, orząc wpoprzek spadku, bo wtedy wszystkie skiby są pochylone w jednym kierunku, odpływ wody jest równomierniejszy. Przeszkodą do powszechniejszego zastosowania pługów przekładanych jest to, że są cięższe i droższe.

Orka piętrowa. Pług piętrowy, tj. mający przedpłużek, rozcina skibę na dwie części (piętra) i wskutek tego lepiej kruszy oraz lepiej choć głębiej ścierń przykrywa. Skiba, odcięta przedpłużkiem, zostaje odwalona na dno skiby i przykryta całkowicie skibą, braną przez pług.

Orka z pogłębiaczem. Jeśli nie chcemy wydobywać podglebia na wierzch, wówczas możemy uprawę warstwy podornej dokonać zapomocą pogłębiacza, który puszczamy brózdą za pługiem. Pogłębiacze, dobrze kruszące, z lemie-



Rys. 67. Pogłębiacz (podskibnik).



Rys. 68. W dwuskibowcu, zamiast przedniego korpusu płużnego, pogłębiacz.

szem, skośnie ustawionym, są lepsze od mających kształt dawnego radła (Rys. 67).

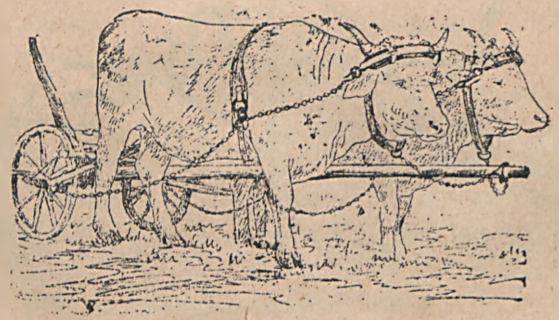
Bardzo praktycznie dają się zastosować pogłębiacze do pługów dwuskibowych. Zamiast przedniego pługa zakłada się pogłębiacz zwykły (Rys. 68), prujący całą skibę, albo sprężynowy, wycinający głębszy rowek w środku skiby.

Orka ze skopaniem brózdy. Za pługiem, orzącym głęboko, ustawia się robotników, którzy przekopują brózdę rydlami.

Wydajność pracy pługa. Pojedyńczy zwykły pług przy orce do średniej głębokości wyorze w ciągu 10 godzin koło $^1/_2$ hektara (1 morga), przy podorywkach ściernisk do $^3/_4$ ha, przy głębszych uprawach od $^1/_4$ do $^1/_2$ ha. Pług podwójny — dwa razy więcej.

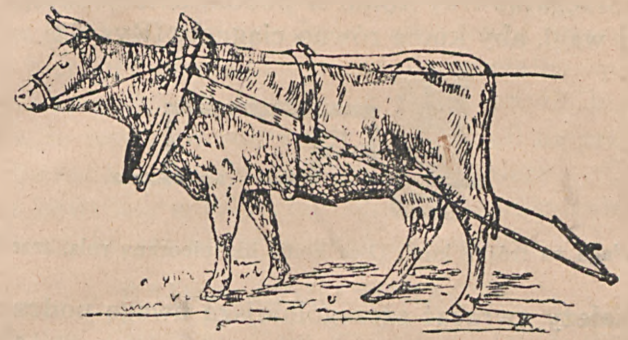
Zaprząg pługów. Do pociągu przy uprawie roli narzędziami sprzężajnemi używa się u nas koni, wołów i krów.

Konie mają chód szybszy i są zwrotniejsze, woły poruszają się wolniej. Utrzymanie wołu jest tańsze. Uprząż konia jest droższa. W mniejszych gospodarstwach bardzo słusznie rozpowszechnia się użycie krów. W małem gospodarstwie utrzymanie przez rok cały koni, dla których niemastale zatrudnienia, kosztuje wiele i niszczy dobrobyt gospodarzy małorolnych. Umiarkowana praca w roli nie szkodzi krowom; potrzebują one tylko odpowiedniej uprzęży i łagodnego obchodzenia się. Im zwierzę pociągowe jest cięższe, a mięśnie zadnich nóg ma silniej rozwinięte, tem jego siła pociągowa jest większa.



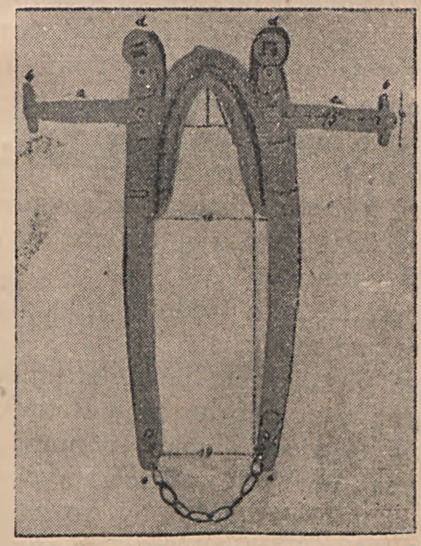
Rys. 69. Zaprząg czołowy wołów.

Najlepszą uprzężą dla koni jest chomąto, dla wołów — **jarzmo czołowe pojedyńcze** (Rys. 69), do którego przyczepione są postronki, dla krów chomąta z ruchomemi kleszczynami (Rys. 70 i 71).



Rys. 70. Krowa w chomącie.

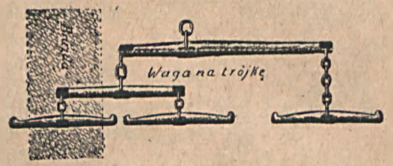
Zbyt długie postronki czynią robotę dla sprzężaju cięższą, przy zbyt krótkich — pług mniej równo idzie. Do głębszych upraw wprzęga się do pługa więcej niż parę koni,



Rys. 71. Chomąto o ruchomych kleszczynach dla krowy.

które ciągną zapomocą łańcucha, przyczepionego do koleśnicy pługa lub grządziela. Więcej jak trzech par zwierząt wprzęgać nie należy, gdyż wówczas nie wyzyskuje się dobrze ich siły.

Zaprzęgając trzy konie w pobok, należy używać odpowiedniej wagi, aby konie równo ciągnęły (Rys. 72).



Rys. 72. Waga na trójkę koni. Dwa konie idą nieoraną rolą, trzeci brózdą.

Na co należy zwracać szczególniejszą uwagę podczas orki?

Pora orki. Orać nie powinno się roli za mokrej. Za mokra jest wówczas, kiedy powierzchnia skib się lśni, a odwalające się skiby nie są pokruszone, ciągną się jak ciasto. Przed wejściem z pługiem w pole, należy je obejść i zbadać rolę, czy dostatecznie obeschła. Jeśli wetkniemy w ziemię pałkę i szybko ją wyciągniemy, z ziemi dostatecznie suchej za pałką wyciąga się bryłki pulchnej, zgruźlonej ziemi, w ziemi zaś wilgotnej przy wyciąganiu pałki powstaje odgłos, jakby chlupnięcie. Zorana na mokro ziemia później trudno się gruźli, tworzą się twarde bryły. Można rolę wilgotniejszą orać bezkarnie tylko przed zimą, gdyż wtedy mróz naprawi to, co orka w niewłaściwą porę złego uczyni.

Źle jest orać rolę zbyt suchą, bardzo spieczoną. Robota jest ciężka, narzędzia się psują, tworzą się bryły, trudno dojść do dobrego stanu roli.

Najlepiej orze się rola średniej wilgotności, kiedy nie jest ani za mokra, ani za sucha.

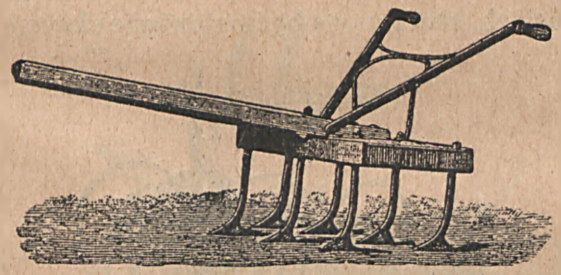
Prowadzenie pługa. Pług powinien stale brać prostą, równą, prostokątną w przekroju skibę. Rozpoczynając nową skibę, puszczamy go nieco głębiej (ponurzamy), bo z początku bierze płycej, po kilku krokach spłycamy (strącamy). To samo robimy, doorywując skiby, to znaczy, iż znowu puszczamy głębiej, bo skutkiem tego, że sprzężaj wychodzi na uwrocie, pług płycej orze. Skiba powinna tworzyć prostą

linję. Jeśli skiby są pokrzywione, pozostają kliny, które trzeba doorywać osobno, i dużo na to tracimy czasu. Powstają przytem mijaki, calizna, podwałki, które przyczyniają się do zachwaszczenia pola. Bardzo ważne jest wyciągnięcie prosto pierwszych skib. Orząc je, powinno się patrzeć i kierować na jakiś odległy przedmiot, albo lepiej jeszcze, wytyczać jej kierunek palikami. Oracz nie powinien opierać się, leżeć na capigach, ale używać ich tylko wtedy, kiedy tego potrzeba, to jest wówczas, kiedy pług natrafi na przeszkodę, lub nie bierze tak szeroko i głęboko, jak należy.

Na nawrocie należy pług silnem wstrząśnieniem oczyścić z ziemi, by jej nie wywlekać na uwrocie.

RADŁA, SPULCHNIACZE.

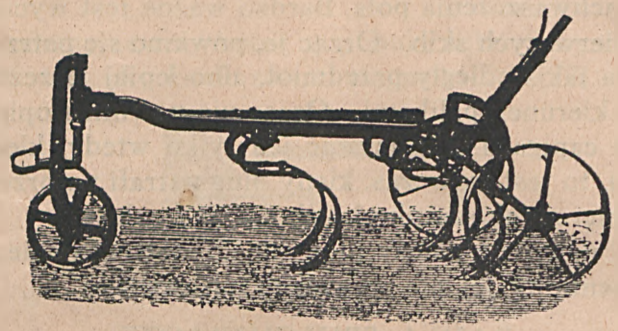
Zamiast dawnego, mało wydajnego radła do spulchniania roli zoranej, jej wymieszywania używamy narzędzi spulchniających, rozmaicie nazywanych. Płycej idące nazywają drapaczami (Rys. 73), albo ekstyrpatorami, głębiej bio-



Rys. 73. Drapacz w drewnianej ramie.

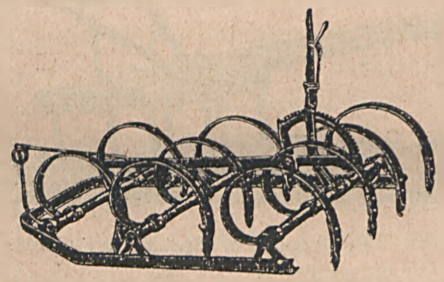
rące — gruberami; fabryczne narzędzia do podobnego użytku nazywają kultywatorami (Rys. 74). Pospolicie składają się one z ramy drewnianej lub żelaznej, w której są osadzone redlice w ilości od 5 do kilkunastu. Regulowanie zagłębienia odbywa się przy pomocy nastawiania kółek, opuszczania redlic lub podnoszenia albo obniżania na koleśnicy grządziela. Radlice bywają sztywne lub sprężynowe; te ostatnie mają tę dobrą stronę, że radlica, napotkawszy przeszkodę, odchylić się może sama, bez wysadzenia w górę całej ramy spulchniacza.

Brony sprężynowe. Prostszej budowy niż kultywatory sprężynowe są brony sprężynowe; działanie ich jest pośrednie pomiędzy spulchniaczem a broną.



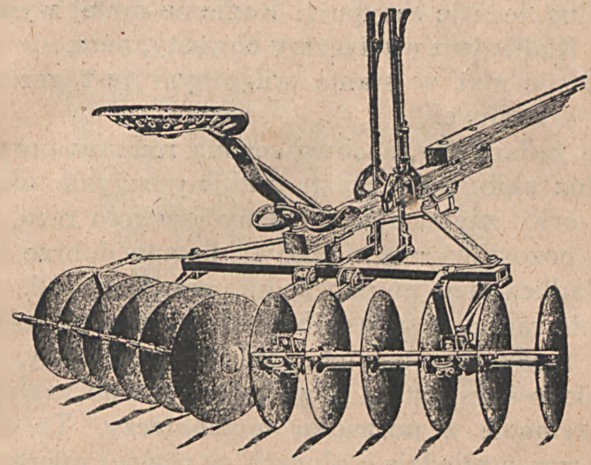
Rys. 74. Kultywator sprężynowy.

Brony talerzowe (Rys. 76 i 77) składają się ze stalowych wklęsłych tarcz, całobrzegich lub z wycięciami, osadzonych na dwóch osiach, które mogą być ustawione skośnie do siebie

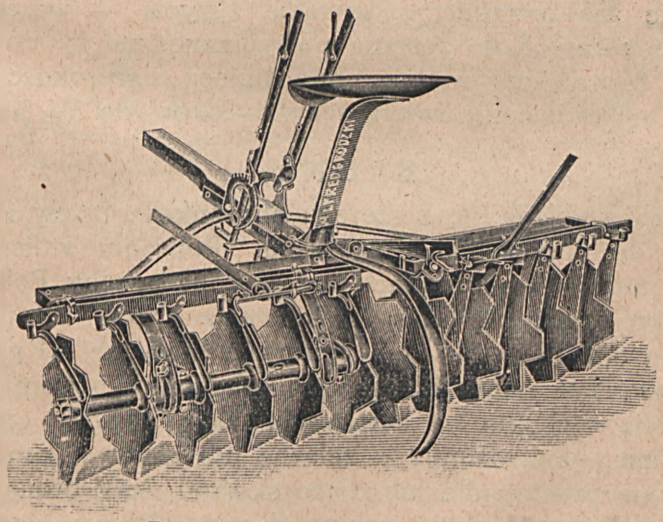


Rys. 75. Brona sprężynowa.

i wtedy brona lepiej rwie ziemię. Możemy ją również obciążać kamieniami lub cegłą dlatego, by się więcej zagłębiała. Talerze krają ziemię w wąskie skibki i częściowo je odwracają, krusząc dobrze. Stosujemy bronę talerzową do płytkiego spulchnienia ziemi, np. uprawionej na wiosnę, do przygotowywania koniczynisk i łąk do orki, do uprawy torfowisk, do podorywki ściernisk na lekkich ziemiach i t. p. Broną talerzową na ziemi uprawionej można dobrze i płytko przykryć obornik.



Rys. 76. Brona talerzowa.



Rys. 77. Brona talerzowa zębata.

Radlenie spulchniaczami wykonywa się zazwyczaj na roli, pługiem poprzednio uprawionej i zbronowanej; radle-

niem wzruszamy i mieszamy całą warstwę zoraną albo tylko jej część wierzchnią. Radlice mieszają, przerabiają, lecz nie odwracają roli; nie pozostawiają w niej pustych kanałów, tak jak pług, lecz je zasypują. Radlenie mniej wysusza rolę niż orka. Radleniem wyciągamy chwasty, perz.

Radlenie roli w stanie wilgotnym jest zarówno jak oranie — szkodliwe.

Rolę zadarnioną, zachwaszczoną radlimy poraz pierwszy wzdłuż skib; rolę czystą radlimy zwykle ukośnie do kierunku orki; zawracając, idziemy raz koło razu, wystrzegając się pozostawienia mijaków; dlatego dobrze jest, jeśli brzeżna radlica idzie po poprzednio zradlonej roli.

Każda radlica powinna brać niewzruszoną rolę; radlica dalszego rzędu nie powinna iść drogą radlicy, z rzędu poprzedniego i wszystkie powinny się równo zagłębiać.

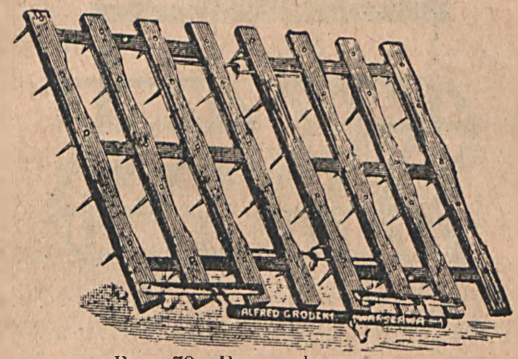
Utrzymanie w porządku spulchniaczy. To co powiedziano w tym względzie o pługach, w równej mierze dotyczy spulchniaczy. Pracujące w ziemi części powinny być ostre, stępione zaś ostrzone, a w razie zużycia — zmieniane. Radlice, ramy, o ile zostaną powyginane, należy do pierwotnej formy doprowadzić. Spulchniacz o szerokości 1 m. zrobić może dziennie w zaprzęgu 2—3 koni do 3½ ha.

BRONY.

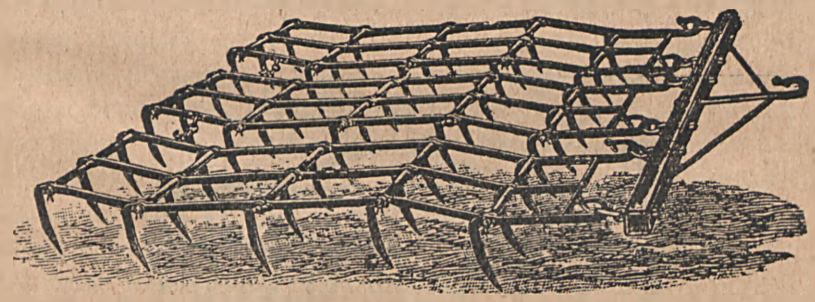
Brona składa się z szeregu pobronków, listew i urządzenia do przyczepiania zaprzęgu. Pobronki z listwami tworzą ramę. W pobronkach umieszczone są zęby. Pobronki mogą być drewniane (Rys. 78) lub żelazne (Rys. 79), proste, zygzakowate (Rys. 80), lub w formie litery „S“ (Rys. 81), mogą tworzyć ramę, ściągniętą nieruchomo listwami, albo połączoną ruchomo na zawiasach. Zęby bywają rzadziej drewniane, powszechnie — żelazne lub stalowe, kanciaste, ustawione prostopadle lub nieco skośne. Jeśli brona idzie w kierunku pochylenia zębów, bierze głębiej; ciągniona w kierunku przeciwnym, bierze płycej. Zęby powinny być ostre i równej długości.

Każdy ząb powinien ciągnąć w roli osobny ślad, a nie iść tym śladem, który zrobił jeden z poprzedzających zębów.

W ramach prostokątnych pobronki muszą być ustawione skośnie. Jeśli bronę ustawiamy mniej skośnie wskutek odpowiedniego przyczepienia zaprzęgu, to ślady zębów będą szły bliżej siebie, brona silniej działa, lecz węziej bierze. Brony o drewnianych ramach są zwykle zbite na stałe,



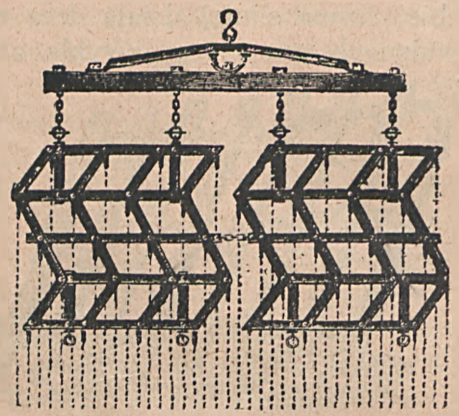
Rys. 78. Brona drewniana.



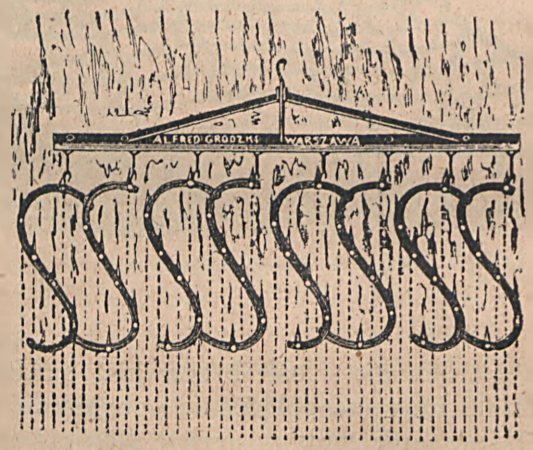
Rys. 79. Brona żelazna.

pobronki są nieruchome. Jeśli brona jest bardzo szeroka i ciężka, żelazna, ruchome połączenie pobronków jest praktyczniejsze, bo się lepiej przystosowuje do nierówności pola. Poszczególne brony sprzęgają się zwykle po dwie do czterech i więcej, w t. zw. klucze bron, by zaprzęgiem kilku koni, a z obsługą jednego człowieka robotę wykonać. Na rolach zachwaszczonych oprócz prowadzącego konie potrzebny jest drugi robotnik do podnoszenia i oczyszczania bron. Działanie brony jest tem silniejsze, im jest cięższa, i zęby

więcej się zagłębiają, i im szybciej ją poruszamy. Na ziemie cięższe używa się bron cięższych, na ziemie lżejsze — lżejszych. Do rozmaitych włóczek potrzebujemy w gospodar-



Rys. 80. Brona zygzakowata, widziana z góry. Ustawianie skośniejsze sprawia, iż ślady zębów leżą bliżej siebie; każdy ząb brony powinien iść osobnym śladem.



Rys. 81. Brona esowata.

stwie bron lżejszych i cięższych. W mniejszych gospodarstwach pomagamy sobie w ten sposób, że gdy potrzeba silniejszego bronowania, to bronę obciążamy cegłą, kamieniami lub bronujemy kłusem. Gdy potrzeba lżejszego działania, to

bronę podplatamy chróstem. Postronki zaprzęgu bron powinny być dobrze uregulowane: jeśli są zbyt krótkie — przednia część podnosi się i idzie płycej.

Bronowanie.

Cel, w jakim bronujemy rolę, bywa bardzo rozmaity. Używamy brony w celu: 1) równania roli po orce i płytkiego przemieszania roli; 2) zachowania wilgoci w glebie zapomocą spulchnienia i przesuszenia powierzchni; 3) przygotowania roli pod siew i przykrycia nasienia; 4) niszczenia chwastów; 5) wzruszenia roli pomiędzy roślinami na posiewach i łąkach oraz 6) niszczenia skorupy i brył.

Po orce na wiosnę i w lecie, kiedy jest obawa wysychanie ziemi, powinna iść zaraz brona. Bronujemy pierwszy raz wolno, wzdłuż skib, następnie na ukos. Szczególniej jeśli rola jest sucha, należy bronować ostrożnie, by ziemi nie rozpylać, gdyż to niebezpieczne ze względu na skorupę, mogącą powstać wskutek deszczów. O ile powstanie skorupa, o ile podrastają chwasty — puszczamy ponownie bronę. Na zimę orek nie bronujemy, bo nierówna powierzchnia łatwiej śnieg zatrzymuje, lepiej na nią mróz oddziaływa. Na wiosnę, przed innemi uprawami, rola musi być wzruszona i wyrównana broną albo włóką. Czasem przed bronowaniem świeżo zoranej roli dobrze jest poczekać dni parę, aż skiby trochę przeschną; wtedy się lepiej rozsypują.

Bronując zaskorupiałą rolę, należy dobrze upatrzyć chwilę, kiedy wyjść z broną. Jeśli rola zbyt wilgotna — skutek mały; jeśli za sucho — odrywają się duże bryły. Kiedy chcemy broną zniszczyć bryły, należy to robić, zanim zeschną.

W celu przykrycia nasion, jeśli chodzi o głębsze przykrycie, dajemy przed siewem jedną bronę wzdłuż skib, ale dwie brony lub włókę, gdy chcemy przykryć nasienie płycej. Po rozsiewie, zawłóczymy wolnym krokiem, raz lub dwukrotnie. Przy prędkim ruchu brony, nasiona gorzej się przykrywają. Do przykrycia bardzo drobnych nasion podplatamy bronę tarniną albo używamy włóki lub wałka.

Podczas niszczenia chwastów, idących z nasienia, puszczamy bronę możliwie prędkim krokiem, podczas wybronowywania perzu w ziemi cięższej — wolnym, by go wyciągać, a możliwie mało poprzerywać, gdyż wtedy wydobyć go trudniej.

Najlepiej wykonywać bronowanie w ten sposób, że dochodząc do końca pola, zawraca się na lewo i puszcza się bronę granicą poprzednio zbronowanej roli. Unikać należy puszczania brony na zawrotach kilka razy po sobie, bo rola się rozpyla.

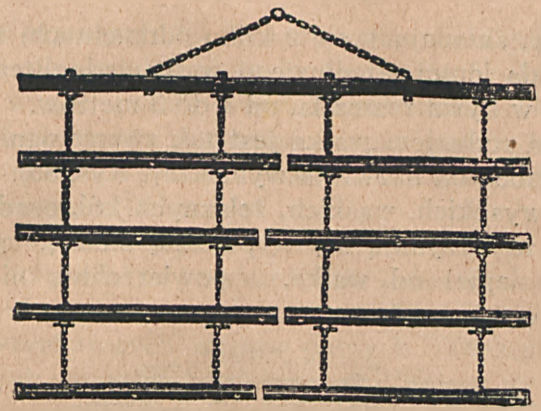
Broną szerokości 1 m. można bronować (na razówkę) 4 do 6 ha dziennie. Do lekkiej brony jedno-metrowej szerokości potrzeba jednego konia, do cięższych — 2, a nawet 3 konie.

Utrzymanie bron w porządku. W bronie nie powinno brakować zębów. Zęby powinny mieć właściwe pochylenie: skrzywione, odgięte, należy doprowadzić do właściwego kierunku; stępione — naostrzyć.

Przed użyciem bron należy sprawdzić, czy wszystkie muterki dobrze trzymają; te które popuściły, należy poprzykręcać.

WŁÓKA.

Włóka jest narzędziem, służącem do niszczenia skorupy i brył na powierzchni roli, do płytkiego wzruszenia wierzchniej warstwy, do wyrównania wyskibionej roli, lub — przed siewem, po bronie. Działa płycej niż brona i można używać jej na wiosnę, kiedy tylko bardzo cienka warstewka roli obeschnie i jeszcze jest za mokro do użycia brony. Składa się z szeregu listew drewnianych, niekiedy okutych, połączonych łańcuchami, albo takichże — żelaznych, długości 2 do 3 m. (Rys. 82). Są włóki, dziające jak nóż, który można ustawiać pod rozmaitem nachyleniem. Bardzo praktyczna jest włóka, zbudowana z szeregu desek, pozbijanych listwami na zakładkę tak, że powstaje powierzchnia z wystającemi kantami desek. Włókę zastąpić może odwrócona brona, latry, do których przyczepiamy orczyki i t. p.



Rys. 82. Włóka, składająca się z małych beleczek drewnianych, okutych żelazem, połączonych ruchomo łańcuszkami.

Rys. 82-a. Włóka amerykańska, składająca się z desek z sobą połączonych.

WAŁEK.

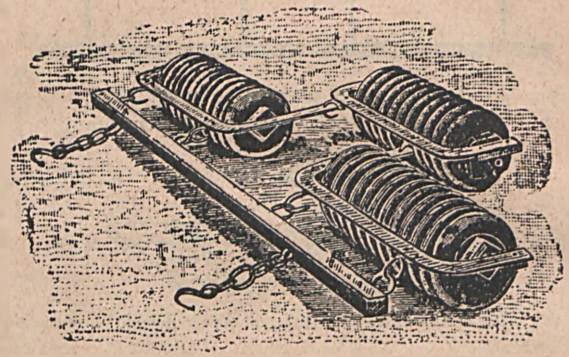
Wałek składa się z jednego lub kilku toczących się wałków drewnianych, betonowych, żelaznych (Rys. 83) pełnych, lub pustych do napełniania piaskiem, jednolitych gładkich lub składających się z pierścieni ze śpiczastym kan-

Rys. 83. Wałek ciężki, żelazny, trójdzielny. Cylindry puste mogą być napełniane piaskiem.

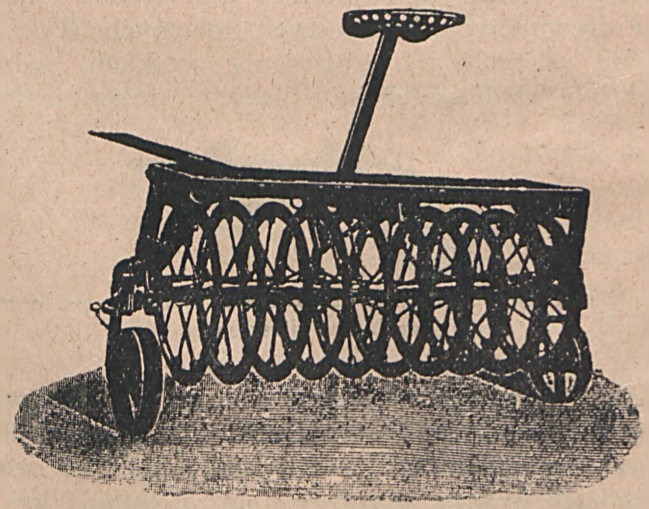
tem (Rys. 84), wyzębieniami lub kolcami. Wałek osadzony bywa w ramie lub też jest połączony ruchomo z beleczką, do której przymocowany jest dyszel i haki do orczyków. Przy wałkach bywają urządzenia do obciążenia ich kamieniami.

Wałek, składający się z kilku oddzielnych, ruchomych części, działa lepiej od długiego wałka jednolitego. Szerokość wałków bywa rozmaita, od 1 do 3 metrów.

Innym rodzajem wałka jest tak zwany ugniatacz podglebia (kambel, od nazwiska wynalazcy, Rys. 85). Składa się z szeregu wysokich, wąskich, żelaznych kół, osadzonych na osi. Koła te wrzynają się w pulchną ziemię, ugniatają ją w spodzie lepiej od wałka, a powierzchnia nie jest tak tłoczona i wyrównana.



Rys. 84. Wałek pierścieniowy.



Rys. 85. Ugniatacz podglebia Kambela.

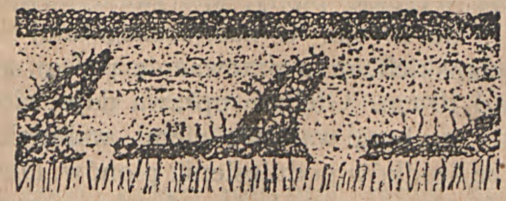
Wałka używamy: 1) do ugniecenia roli zbyt pulchnej, by przyspieszyć osiadanie; 2) do niszczenia brył; 3) po zasiewie, by wilgoć z dołu w większych ilościach ku górze podsiąkała, i aby przez to nasienie mogło prędzej kiełkować; 4) po przyoraniu obornika, zielonych nawozów, aby im dać lepsze warunki rozkładu.

Każde wałowanie przyczynia się z biegiem czasu do wysuszenia roli, choć na pewien krótki przeciąg czasu, wskutek wałowania, górna warstwa jest wilgotniejsza kosztem bardziej wysychających warstw dolnych. Dlatego, w okolicach suchych, w porze bezdeszczowej, należy używać wałka bardzo ostrożnie; lepszy będzie kambel, nieugniatający powierzchni.

Po użyciu wałka dobrze jest powierzchnię płytko wzruszyć zapomocą włóki. Spulchniona warstwa działa ochronnie na wysychanie roli.

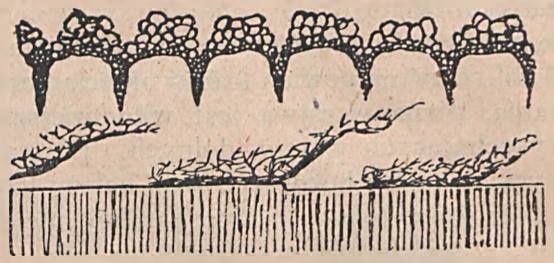
Wilgotnej roli wałować nie można, gdyż ją przez to zagniatamy, powstają bryły, które następnie zniszczyć trudno. Używać wałka do rozgniatania brył powinniśmy przy pewnej umiarkowanej wilgotności roli, kiedy bryły się łatwo

Rys. 86-a. Rola pługiem zorana, pomiędzy skibami wielkie szpary.



Rys. 86-b. Rola zorana, nieodleżała, z wierzchu zbronowana, powstają wewnątrz duże szpary — rola zlec się jeszcze musi.

rozgniatają. Na wysuszonej roli, kruszenie bryl wałkiem jest trudniejsze. Dopiero po pewnym przeciągu czasu, gdy wciśnięte w bardziej miałką ziemię nawilgają, stają się kruchsze i możemy je łatwiej rozbić broną lub powtórnem wałowaniem po zawleczeniu.



Rys. 86-c. Rola, zwałowana po orce kambelem, staje się odpowiednio zwartą; wewnętrzne, wielkie szpary — zanikają.

Działanie wałka jest zależne od jego ciężaru i kształtu części, (np. wałek pierścieniowy).

Wałkiem szerokości 1 m. można w dzień zwałować 3½ do 6 ha, zależnie od jego ciężaru.

W razie braku wałka możemy go sobie zastąpić, do pewnego stopnia, następującym sposobem. Do silnej krótkiej deski, np. latry od wozu, starych drzwi przyczepiamy zaprząg; staje na nich dorosły ciężki robotnik i jeździ najpierw wzdłuż, a następnie wpoprzek orki. Skiby zostaną stłoczone, a powierzchnia zrównana jak włóką.

NIEKTÓRE WAŻNIEJSZE ZAGADNIENIA, DOTYCZĄCE UPRAWY ROLI.

Głębokość uprawy. Tam, gdzie rolnictwo stoi wysoko, gdzie zbierają wysokie plony, spotykamy zwykle uprawę głębszą, na 15 do 20 cm. U nas, szczególniej w gospodarstwach włościańskich, orzą przeważnie płycej, zwykle mało co głębiej nad 10 cm. Głębsza uprawa daje wiele korzyści. Wyzyskujemy grubszą warstwę ziemi, wskutek czego jest ona jednym ze środków podniesienia plonów. Dla niektórych roślin, jak okopowe, potrzebujących do rozwoju korzeni pulchnej ziemi, głębsza uprawa jest niezbędna. Lecz liczyć się z tem musimy. że wymaga ona silniejszego sprzężaju,

mocniejszych narzędzi, powolniej idzie, a więc tem samem jest znacznie kosztowniejsza. Nie wszędzie też można orać głęboko. Jeśli warstwa gleby jest płytka, podglebie jałowe, to orząc głębiej warstwę żyzną mieszamy z wydobywaną jałową martwicą i zamiast podniesienia plonów, bywa ich obniżenie.

Jeśli rola z natury jest mało żyzna, to głębsza orka wówczas będzie pożyteczna, kiedy będziemy mogli równocześnie ziemię silniej nawozić. Posiadając małą ilość nawozu, pogłębiać orkę należy tylko wówczas, gdy głębsze warstwy są bardzo bogate. Lepiej będzie wówczas orać płytko, a ograniczyć się do wzruszenia podglebia pogłębiaczami.

Zamierzając pogłębić orkę, należy to czynić zwolna, przed zimą, stopniowo, nie więcej, jak o jaki cal na rok, najlepiej pod okopowe, nawożone równocześnie obornikiem lub podczas uprawy ugoru.

Zagony. W bardzo wielu okolicach Polski widzimy jeszcze dzisiaj uprawę w wąskie zagonki. Trzymający się uprawy zagonowej źle robią. Wiemy, że uprawa płaska lub w szerokie składy jest lepsza od zagonowej. Zagony i brózdy zmniejszają użyteczną część roli.

Liczne brózdy pomiędzy zagonami odprowadzają nadmiar wody. Tak jest w rzeczywistości, jeśli zagony idą w kierunku spadku wód.

Ale jak są zwykle prowadzone? Według granic pól, wzdłuż nich, co nie zawsze jest kierunkiem najlepszego spadku wody. Na wąskich a długich polach włościańskich inaczej orać niepodobna, bo gdybyśmy orali na skos, musielibyśmy zawracać na gruntach sąsiada, a często dopiero naskos przeprowadzone zagony działałyby rzeczywiście osuszająco. Rzadko też rolnicy odnoszą pożytek z zagonów; najczęściej przynoszą one tylko im szkodę, wobec czego nawet i na wilgotnych gruntach będzie lepiej orać płasko, a zapewnić dobry odpływ wody zapomocą poprowadzenia brózd w kierunku, jaki jest potrzebny.

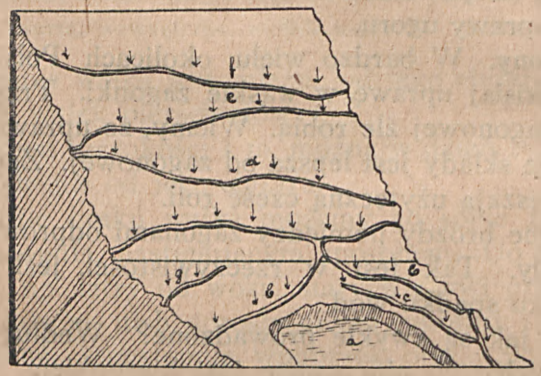
Jak często należy rolę orać, radlić, bronować?

Rolnik powinien się starać jak można najrzadszem użyciem narzędzi doprowadzać rolę do dobrego stanu

i utrzymywać ją w nim. Jeśli się z robotami spóźnia, wykonywa je w porze niewłaściwej, nieumiejętnie, to musi częściej w ziemi robić. Przytem pamiętać trzeba, że rola potrzebuje spoczynku, który jest niezbędny dla wytworzenia w niej sprawności.

Woda deszczowa, woda z roztopów powinna roli wychodzić na pożytek, a nie psuć jej.

Woda na nierównem polu ścieka szybko ze stoków, a zatrzymuje się na miejscach wgłębionych, które zatapia, podczas gdy wyższe miejsca mało z niej mają pożytku. Mądra uprawa dąży do tego, aby całe pole było równo wilgotne. Osiągamy to drogą: 1) usuwania wklęśnięć na polu (Rys. 87), 2) zapewnienia odpływu, gdzie go wytworzyć

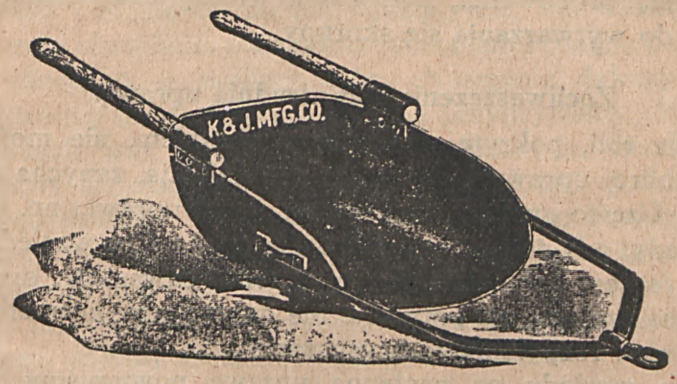


Rys. 87. Wycinek stoczystego pola. Wodnice. Na pochyłości prowadzone tak, by woda nie zalewała miejsc niższych, kierunek ich skośny, wpoprzek spadku w celu zmniejszenia szybkości prądu płynącej wody. Na dole wodnice okalają zaklęśnięcie (a), aby nie zostało zatopione.

można, 3) zabezpieczenia od zalewu miejsc niższych, nie mających odpływu (Rys. 87). Wyrównywanie wklęśnięć, w których tworzą się kałuże, uskutecznia się zapomocą nasuwania lub nawożenia ziemi. Do tego celu nadaje się bardzo dobrze szufla konna, którą możemy ziemię bez ładowania przewozić z miejsca na miejsce (Rys. 88). Większe wklęśnięcia można wyrównywać orką w okółko, na zgon, skutkiem czego ośrodek się podnosi. Opływ wody i zabezpieczenie od zalewu miejsc niższych osiągamy zapomocą wybróżdżania pola i przegonów, które zorywujemy pługiem lub radełkiem, używanem do obradlania ziemniaków, a wyrównywamy zapomocą rydla i grabi.

Przy małych spadkach i płaskiej uprawie w nieprzepuszczalnej glebie — pola, obsiane oziminami, wybróżdżamy w pewnych odstępach.

Brózdy i przegony iść muszą w kierunku spadku wód, więc nie zawsze w linjach prostych tak, aby woda z roztopów łatwo i prędko spłynąć mogła.



Rys. 88. Szufla konna do ziemi. Gdy trzymamy za rękojeść nieco ku górze, przedni brzeg nabiera ziemię. Naciskając na rękojeść, możemy ziemię przewozić szuflą z miejsca na miejsce. Jeśli podniesiemy rękojeści — szufla się odwraca, ziemia wysypuje.

Na większych stokach, prowadzimy je ukośnie do największego spadku (wodnice, podpaski), aby zmniejszyć szybkość prądu wody, który mógłby robić wyrwy i rozprowadzić ją równomiernie po całem polu. Niższe miejsca okalamy brózdami, aby nie dopuścić do zalewu. Gdzie trzeba więcej wody odprowadzić, rozorywamy szerokie, na kilka skib, przegony. Brózdy i przegony należy utrzymywać w porządku i pilnować, by się woda w nich nie zatrzymywała. Gdy zauważymy, że woda źle spływa, a więc kierunek brózd jest nieodpowiedni, trzeba sobie to zapamiętać, aby następnego roku lepiej poprowadzić.

Uprawa roli tem lepsza, im więcej wilgoci w ziemi zachowuje.

Każde poruszenie ziemi przyczynia się do jej większego wysychania, ale straty są większe i mniejsze, zależnie od tego, jak będziemy postępowali. Tylko w zimie może i powinna rola leżeć w surowej skibie, niebronowana; w innej porze roku za pługiem musi iść brona. Wytworzeniem warstewki przesuszonej, miałkiej ziemi na roli, chronimy ją najlepiej od wysychania. Od wiosny do jesieni powinniśmy starannie pielęgnować tę wierzchnią warstewkę roli (skruch) zapomocą bronowania, poruszania włóczydłem, niedopuszczania do wytwarzania się skorupy.

Zachwaszczenie roli utrudnia uprawę.

Na roli, pokrytej wybujałem zielskiem, nie możemy mieć dobrej uprawy. Narzędzia źle działają, zapychają się i t. d. Często musimy wykonywać jakąś uprawę, np. orkę, nie wtedy, gdy to jest pożądane dla roli, ale ze względu na to, że to jest potrzebne do zniszczenia chwastów; orzemy wówczas częściej niż potrzeba, nie dajemy roli potrzebnego spoczynku, rozpylamy ją, wysuszamy.

Ze względu na następną uprawę powinniśmy tępić chwasty, dopóki są małe i łatwo je zniszczyć bez orki.

UPRAWA ROLI POD ROZMAITE ROŚLINY.

UPRAWA UGORU.

Uprawa czarnego ugoru. Podczas ugoru t. zw. czarnego rola pozostaje nieobsiana przez całą wiosnę, aż do zasiewu ozimin. Na uprawę mamy dużo czasu; wykonać ją możemy dokładnie. Przed ugorem zwykle rola bywa obsiana jakiem zbożem. Uprawę rozpoczynamy od podorywki ściernia; im wcześniej ją wykonamy, tem lepiej. Zaskorupiała pod zbożem, dawno pługiem nieporuszona rola zlega się, wysycha, jest martwa; z chwilą, kiedy ją podorzemy, pobudzamy ją do życia. Staranni i mądrzy gospodarze podorują ścierń, zanim jeszcze snopki zwiozą z pola. Wtedy orkę wykonywać łatwiej, niż później, kiedy wierzchnia warstwa się spieczе. Podorywkę robimy płytką; jeśli jest w roli perz, krajemy skiby wąskie, by dobrze przeschły; jeśli rola czysta,

możemy dawać skiby szersze, by robotę prędzej wykonać. Dobrze jest podorywkę przywałować, a po kilku, kilkunastu dniach zabronować, wskutek czego chwasty prędzej wschodzą, a to ważne, bo później możemy je bronami wyniszczyć. W razie wytworzenia się skorupy, puszczamy bronę lub włókę. O ile rola zwięzła i bardziej się zlegnie, może być potrzebne przeradlenie. Na zimę dajemy orkę do pełnej głębokości. Skiby powinny być dobrze odłożone i nienadto pokruszone, aby rola z wiosną nie wyszła zbita, zlegnięta, by śniegu na niej jak najwięcej się zatrzymywało, a mróz najsilniej i najgłębiej na nią oddziaływał. Na wiosnę, gdy tylko rola obeschnie, puszczamy włókę lub bronę, a po robotach siewnych — radlimy ugór. Następnie dajemy orkę. Jeśli dajemy gnój, rozrzucamy go i przyorywamy. Po 5—6 tygodniach, gdy rola wydobrzeje radlimy ją, bronujemy i staramy się utrzymać w stanie największej pulchności, niszcząc chwasty, o ile się pokażą, usuwając skorupę, pilnując, by wierzchnia warstewka była w dobrem zgruźleniu. Na glebach ciężkich, uprawianych głęboko, przyorywamy nawóz płycej, a po 5—6 tygodniach, po przeradleniu i zbronowaniu, dajemy orkę do średniej głębokości.

W sierpniu dajemy orkę przedsiewną, płytszą, na 3—4 tygodnie przed siewami, aby rola dobrze uleżeć się mogła.

Po zasiewie obsianą rolę wybróżdżamy, na spadkach przeprowadzamy wodnice, o których też i w okresie lata, kiedy się spodziewać możemy ulewnych deszczów, zapominać nie należy.

Uprawa ugorów częściowych (skróconych, zielonych). Jeśli ugór używany jest na pastwisko, i mamy na nim koniczynę drugoroczną, albo jeśli na wiosnę podsiejemy ugór jakąś mieszanką na paszę, którą zbieramy w końcu czerwca lub w początkach lipca — to nie mamy już tyle czasu na wykonanie upraw, co przy uprawie ugoru czarnego. Nazywamy to ugorem skróconym albo podsiewanym, zielonym. Gdy chodzi o ugór podsiewany, uprawa jesienna i wiosenna jest taka sama, jak przy uprawie ugoru czarnego, z tą tylko różnicą, że częstokroć w zimie lub na wiosnę nawozimy pole obornikiem, który, oczywiście, przyorać musimy na wiosnę.

Jeśli chcemy rozrzucić obornik w zimie, zorana rola musi być przed zimą zabronowana, co jest dla niej niekorzystne, szczególniej na ziemiach cięższych. Można nie bronować, jeśli do przykrycia gnoju na wiosnę użyjemy brony talerzowej, po której nastąpić może zasiew. Na wiosnę lepiej pługa nie używać. Po sprzęcie rośliny, którą podsieliśmy ugór — należy rolę podorać do średniej głębokości, następnie zwałować, zbronować, po pewnym przeciągu czasu zradlić, a na 3—4 tygodnie przed siewem dać płytką orkę przedsiewną, przytem przestrzegać należy tego wszystkiego, co było powyżej, w związku z uprawą czarnego ugoru, powiedziane.

Przy ugorach, których uprawę rozpoczynamy na wiosnę (np. po koniczynach, które służyły do zimy na pastwisko), pamiętać należy, że im później wykonywamy pierwszą orkę, tem uprawa będzie trudniejsza, i pożytek takiego ugoru będzie mniejszy. Zaczynamy od podorywki; po koniczynach, trawach musimy jaknajprędzej zniszczyć darń i ścierń, podorywamy płytko, wałujemy — bronujemy. W razie potrzeby krajemy przed orką skiby broną talerzową wzdłuż, co ułatwia orkę. Następnie po 2—4 tygodniach wykonywamy główną orkę do pełnej głębokości. Czy pomiędzy temi dwiema orkami trzeba rolę zradlić, czy wystarczy tylko zabronować — to zależy od zachwaszczenia, ilości ścierni i głębokości pierwszej orki. Jeśli jest perz, to należy go usunąć. Wyciągnięta na wierzch duża ilość ściernia i korzeni utrudnia następną orkę.

O ile rolę mamy nawozić, będzie to zawsze najlepiej wykonać po poprzedniej podorywce i wyczyszczeniu roli. Gnój utrudnia bardzo wyczyszczenie, a przyczynia się do silniejszego rozrostu chwastów.

UPRAWA POD OZIMINY.

Uprawa pod oziminy zależy od przedplonu, po którym siejemy oziminę. Najlepsze warunki ma ozimina po ugorze. Po wyce, na zielono sprzątniętej, rzepaku, schodzącym wcześnie z pola, mamy dużo czasu na uprawę, rola jest jeszcze w lepszym stanie. Nie zwlekając, jak tylko się sprzęt usunie, przystępujemy do uprawy. Po rzepaku wyrównywamy radlonki i orzemy odrazu głębiej, mając jeszcze dosyć czasu na drugą płytszą, przedsiewną orkę, o ile się okaże potrzebna. Druga orka przypadnie w pierwszej połowie sierpnia.

Im później przedplon z pola schodzi, tem mniej mamy czasu do wykonania upraw i często możemy wykonywać zaledwie tylko jedną orkę, przytem rola w sierpniu bywa bardzo zeschnięta i trudno ją orać. Staramy się, o ile się to daje, zrobić płytką podorywkę; jeśli potrzeba, wyczyszczamy rolę, a już nie czekając na jej wydobrzenie, po zwałowaniu (kambelowaniu) i rozbronowaniu starannem, dajemy orkę do średniej głębokości na 2—4 tygodnie przed siewem. Pod podorywką rola „odchodzi" i daje się lepiej orać. Jeśli musimy siać wcześniej, dopomagamy do zleżenia się roli użyciem wałka albo kambela.

O ile na podorywkę niema czasu, i możemy wykonać tylko jedną orkę, to orzemy możliwie kruszące do średniej głębokości, bronujemy, radlimy. Użytecznym bywa wówczas pług piętrowy, który lepiej kruszy skibę i dokładnie przykrywa ścierń.

Odleżałą rolę przed zasiewem bronujemy, a niekiedy, w miarę potrzeby i czasu, poprzednio jeszcze radlimy.

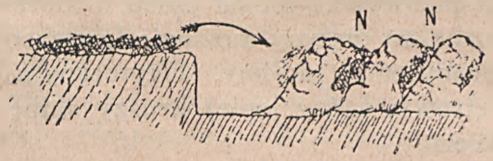
UPRAWA POD JARZYNY.

Jesienna uprawa po zbożach i t. p. odbywa się w sposób, podany przy czarnym ugorze. Po okopowych wykonywamy już tylko jedną orkę zimową. Na wiosnę przedewszystkiem staramy się o zachowanie wilgoci zimowej, więc o ile tylko się da, rozpoczynamy uprawę od wzruszenia ziemi broną albo włóką. Wklęśnięcia na polach, nierówno obsychające, dużo nam szkody przynoszą, bo z bronowaniem często czekać musimy aż one obeschną, podczas gdy wyższe miejsca tracą niepotrzebnie wilgoć. Na wiosnę, o ile możności, unikamy użycia pługa, nietylko na piaskach, ale i na ziemiach ciężkich. Do spulchnienia roli używamy drapaczy, kultywatorów. Jednakże na niektórych glebach pod pewne rośliny, jakoto: buraki, jęczmień, orka bywa często potrzebna. Robimy ją płytko i zaraz za pługiem puszczamy bronę.

UPRAWA POD OKOPOWE.

Okopowe uprawiane bywają zwykle na oborniku, który najlepiej dawać na jesieni. Wymagają one głębszej uprawy. Ponieważ przyoranie głębokie jest dla gnoju złe, więc, chcąc przed zimą przyorać obornik płycej, a orkę zimową wykonać głęboko, musimy łącznie z podorywką używać aż trzy razy pługa. Jeśli rola czysta, możemy obornik wywieźć na ścierń i zaoszczędzić sobie jednej orki. Lepiej jednak dawać obornik na wyczyszczoną podorywkę, przykryć skibą średniej głębokości, a następnie dopiero dać orkę zimową. Możemy przy orce głębokiej przykrywać obornik płycej, nagarniając go grabiami na górną część odłożonej skiby. Za pługiem musi postępować robotnik z grabiami (Rys. 89).

Na wiosnę rolę bronujemy, radlimy lub orzemy przed siewem.



Rys. 89. Przyorywanie obornika z nagrabywaniem przy głębokiej orce.

UPRAWA ODŁOGÓW, NOWIN.

Odłogi są to role, przez dłuższy czas nieorane. Ich uprawa rozpoczynać się musi od usunięcia przeszkodzającej uprawie roślinności, następnie postępujemy, jak z ugorem.

Orze się je zwykle płytko i radli często dla wyrobienia roli oraz usunięcia chwastów.

Nowiny bywają różnego rodzaju. Polesia muszą być najpierw oczyszczone z pni i korzeni, następnie zarównywamy doły i orzemy. Zanim gleba z pod lasu dojdzie do dobrego stanu, przechodzi dosyć długi przeciąg czasu, podczas którego użyciem bron, spulchniaczy, bron talerzonych staramy się ziemię wyrobić.

Połącza i dawne **pastwiska** pododrywamy późną wiosną tak, aby murawa najścilej do brózdy przylegała, z góry schła, a z dołu ginęła wskutek braku światła; podorywamy więc płytko dobrze odwracającym pługiem. Podorywkę wałujemy i pozostawiamy dłuższy czas w spokoju, aż murawa zaschnie i częściowo obumrze. Wówczas puszczamy brony zwykłe albo talerzowe — wzdłuż. Puszczanie wpoprzek jest niebezpieczne z powodu odwracania skib. Następuje głębsza orka, radlenie i bronowanie. Na doprawienie podoranych łąk częstokroć nie wystarcza okres jednego roku od wiosny do zimy. Jeszcze w następnym roku dużo mamy z taką rolą do roboty, pozostają w niej bowiem nierozłożone kawałki darni (kuty); dopiero po dłuższym przeciągu czasu, po przejściu roślinami okopowemi, doprowadzamy ją do stanu odpowiedniego. Kultywatory, brony talerzowe mają przy uprawie łączysk i pastwisk bardzo duże zastosowanie, bez nich trudno sobie dać radę. Stare, zaniedbane pastwiska bywają niekiedy pokryte gęsto t. zw. brodawkami, zadarnionemi, staremi kretowiskami lub mrowiskami, które przed orką muszą być zniszczone, i często nie da się tego zrobić inaczej, jak ręką przy pomocy rydla lub sapy. Również i przy uprawie dzikich zupełnie torfowisk zoranie przedstawia duże trudności, dopóki robotą ręczną nie usuniemy kępin traw, wrzosu, borówek, grubszej warstwy mchu i t. p.

UPRAWA ROZMAITYCH RODZAJÓW GLEB

Przy uprawie rozmaitych gleb liczyć się musimy z ich przyrodzonemi właściwościami. Inaczej np. musimy uprawiać piaski, które gliny nie zawierają i wskutek tego się nie brylą, a inaczej ciężkie gliny.

Uprawa piasków. Najważniejszą rzeczą przy uprawie piasków jest zachowanie w nich wilgoci. Na piaskach możemy częstokroć ograniczyć użycie pługa. Spulchniaczami, broną sprężynową i talerzową wzruszamy ścierniska; na wiosnę zasadniczo nie używamy pługa, bojąc się przesuszenia. Orka głęboka ma na piaskach niewielkie znaczenie, o ile podglebie nie posiada więcej gliny, nie jest bogatsze od zwykle dosyć jałowej wierzchniej warstwy. Piaski są z natury przewiewne i przesiąkliwe, więc nie potrzebujemy tego wytwarzać głębszą uprawą. Na lichszych piaskach pewne jest tylko ozime żyto, bo rola na wiosnę ma dla zasiewów

wiosennych zbyt mało wilgoci. Dla wilgoci roli bywa pożyteczne, jeśli gnój leży w porze suchej rozrzucony i nieprzyorany, zabezpieczając rolę od wysychania. Głębsze przyoranie gnoju odrazu nie jest dla niego na piaskach szkodliwe.

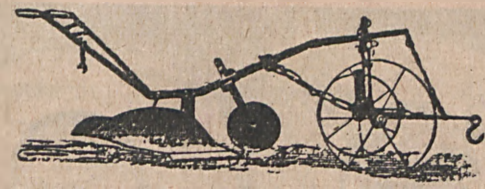
Uprawa glin. Przy uprawie glin głównem zadaniem jest wytworzenie dobrej budowy, stworzenie przesiąkliwości dla wody, doprowadzenie powietrza do warstw głębszych. Gliny chciwie wodę zatrzymują, więc nie mamy tak wielkiego niebezpieczeństwa utraty wilgoci jak na piaskach. Zato walczyć musimy z zaskorupianiem się i zbrylaniem roli. Głębsza uprawa daje zwykle duże korzyści. Woda w glinach trudno przesiąka, zatrzymuje się na powierzchni, zatapiać może rolę, musimy dbać o dobry odpływ, bardzo starannie wybróżdżać orki i przeprowadzać przegony i wodnice. Przy większej wilgotności roli nie możemy wykonywać upraw; uprawa glin mokrych jest bardzo szkodliwa. Przykrywanie gnoju musi być płytkie, gdyż gnój, głębiej umieszczony, powoli się rozkłada.

Uprawa bielic przedstawia mniej trudności niż uprawa glin. W porze wilgotnej bielice są dosyć nieprzepuszczalne, w porze suchej skłonne do rozpylenia, po deszczach tworzy się na nich skorupa, nietrudna do zniszczenia. Trzeba być ostrożnym z bronowaniem i wałowaniem. Przy uprawie ich powinniśmy odprowadzać wodę powierzchniową, jak przy uprawie glin.

Uprawa lessów. Lessy łatwo przyjmują dobrą gruzełkowatą budowę i dobrze ją utrzymują. Są bardzo przepuszczalne i łatwo wysychają, wskutek czego musimy zachowywać tu wielką ostrożność, by roli nie wysuszać. Na wiosnę i w lecie, natychmiast po pługu iść musi brona. Woda robi łatwo na polach wyrwy, należy więc dbać o to, by nie spływała z większą chyżością w brózdach i wodnicach.

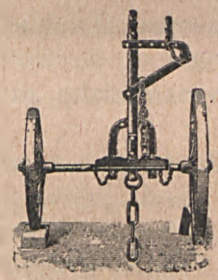
Uprawa rędzin. Na wiosnę po mrozach rędziny, orane na zimę, mają doskonałą budowę, są bardzo pulchne. Wystarcza brona lub spulchniacz do uprawy wiosennej. W lecie dużą trudność w uprawie stanowi wielkie spiekanie się ziemi, któremu zapobiegamy ciągłem wzruszaniem powierzchni. W stanie wilgotniejszym rędziny oblepiają narzędzia — uprawa jest niemożliwą. Głębsza uprawa, zabezpieczająca łatwiejszą przesiąkliwość, jest bardzo potrzebna.

Uprawa gleb torfiastych. Gleby te mają odmienną niż inne budowę. Pługa używamy dla wymieszania warstw, przykrycia chwastów, lecz nie ma on tu zadania pokruszenia roli. Duże zastosowanie przy uprawie ma brona talerzowa



Rys. 90. Pług do orki torfów.

(rys. 76 i 77 str. 121). Użycie narzędzi sprzężajnych na torfach bywa czasem trudne, wobec tego, że konie zapadają się. Używamy pługów z takiem urządzeniem przyczepiania wagi, które pozwala na to, by oba konie szły po roli nieoranej

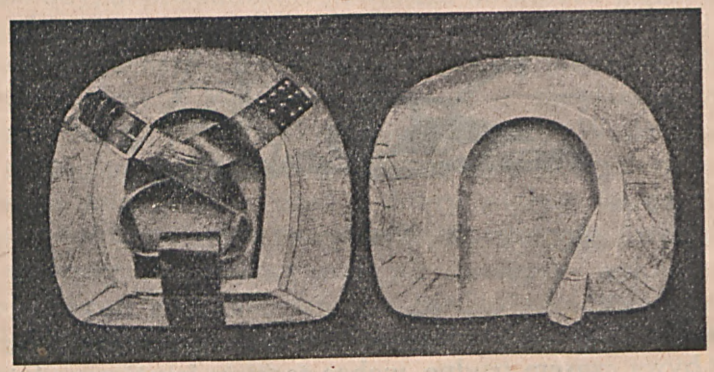


Rys. 91. Przodek pługa torfowego z przyczepieniem zaprzęgu takiem, że oba konie idą po nieoranym torfie.

(Rys. 90 i 91); przyczepiają też do podków klinami, albo do kopyt rzemieniami — drewniane chodaki (Rys. 92). Stąpając szerszą powierzchnią, koń nie zapada się.

Torf, nawilgając, ogromnie pęcznieje, wskutek czego jest później bardzo luźny, dlatego musimy go ciągle silnie

wałować. Zabezpiecza to torfy w lecie od zbyt wielkiego i bardzo dla nich szkodliwego wysychania, oraz od przymrozków wiosennych, które na torfach ogromne szkody wyrządzają.



Rys. 92. Chodaki, przyczepiane do kopyt koni przy uprawie torfowisk.

MELJORACJE ROLNE.

Meljoracja, słowo pochodzące z języka łacińskiego, oznacza ulepszanie, poprawianie. Meljoracjami rolnemi nazywamy np. karczowanie, równanie pól, drenowanie, nawadnianie i t. p.

Karczowanie. Usuwanie pni drzewnych odbywać się może w rozmaity sposób. Dużo możemy sobie pomóc, jeśli popodcinamy i podkopiemy korzenie drzew przed wycięciem i będziemy wywracali całe drzewo razem z korzeniami zapomocą ciągnięcia linami. Większe korzenie zostają wydobywane przez walące się drzewo; sunięcie drobniejszych korzeni jest już dużo łatwiejsze.

Pnie po ściętym lesie karczujemy ręcznie, przez podkopywanie ich, obcinanie drobniejszych korzeni, podważanie drągami, lub wyciąganie łańcuchami, do których zaprzęgamy konie. Do tego używają też maszyn. Przy ich pomocy można przy użyciu kilku ludzi lub koni, łańcuchami, założonemi na boczne, podcięte korzenie, łatwo i prędko wyrywać z ziemi przygotowane do tego pnie. Maszyny takie są bardzo użyteczne tam, gdzie mamy do karczowania większe przestrzenie.

Gdzie o opał łatwo i jest tani — usuwają pnie wypalaniem. Nie zaraz po ścięciu lasu, ale w lat parę, po przeschnięciu pnia wiercą w nim dziury świdrem ciesielskim, nalewają stężony roztwór saletry, który się rozchodzi po korzeniach i czyni drzewo spalniejszem; inni zalewają dziury naftą i po pewnym przeciągu czasu zapalają pień z góry. Drzewo wypala się razem z grubszemi korzeniami; niedopalone drobniejsze korzenie łatwiej wydobywać z ziemi niż świeże. Do usuwania wielkich pni używany też bywa dynamit albo proch, któremi je wysadzają.

Po usunięciu pni i korzeni większych powstają doły, które później zarównane być muszą, przyczem wydobywa się dużo jałowej ziemi z podglebia. Po wykarczowaniu na-

stępuje uprawa właściwa. Pierwszym obsiewem bywa zwykle owies lub żyto, po nich najlepiej sadzić ziemniaki, bo przy ogrzebywaniu ręcznem można usunąć jeszcze dużo korzeni drobniejszych i wyrównać pozostałe zagłębienia.

Ustalanie piasków zwiewnych.

Na piaskach ruchomych, zwiewnych przez wiatr, nic się nie da uprawiać, zanim nie zostaną ustalone. Zwały piasków zwiewnych (lotnych) są niebezpieczne dla otoczenia. Miewamy piaski bardziej i mniej ruchome, zależnie od grubości ziarna piasku, wilgoci i siły panujących wiatrów. Do ustalenia mniej ruchomych piasków wystarszy pokrycie darnią, mchem, torfem albo gałęziami sosny (potrzeba na 100 ha — 120 fur). Układamy przykrywkę pasami w kierunku poprzecznym do panującego wiatru; chroni ona od wysychania i stanowi zaporę dla wiatru. Przy bardzo ruchliwych piaskach robią płoty, wysokie na 1 mtr. z kołów, przeplatanych chróstem, w linjach, odległych od siebie o 20 do 60 m., wpoprzek do najczęściej panujących wiatrów. Płoty takie osłabiają działanie wiatru i zatrzymują na sobie piasek.

Dalsze ustalenie piasków polega na obsiewaniu ich odpowiedniemi roślinami i sadzeniu drzew. Z traw nadają się: trzcina piaskowa, wydmuchrzyca piaskowa, żytnica piaskowa; z innych roślin: żarnowiec, bulwa. Zasiewają je pasami. Z drzew nadają się na piaski zwiewne niektóre rodzaje sosny, topole, wierzby, akacje. Rośliny umacniają piaski swemi korzeniami, powstająca z liści próchnica działa korzystnie. Po pewnym przeciągu czasu, gdy się nagromadzi nieco próchnicy, niektóre zwiewne piaski mogą być zamienione na rolę, obsiewaną łubinem, żytem i t. d. Naogół jednak trzeba postępować bardzo ostrożnie z wycinaniem drzew, gdyż piaski zwiewne, pozbawione utrwalającej je roślinności (wycięcie lasu, zniszczenie murawy), mogą zacząć ponownie swą wędrówkę.

Usuwanie kamieni.

Mniejsze kamienie usuwać można przez wybieranie i wygrabywanie; robota to ciężka i żmudna, a dopiero, po-

wtarzając ją stale, przez lat wiele, możemy rolę z kamieni oczyścić. Każda głębsza orka wydobywa na wierzch nowe warstwy kamieni, „kamienie znowu wyrastają". Większe kamienie rozbijamy młotami, albo rozszczepiamy klinami, rozsadzamy prochem lub dynamitem, możemy je też zakopywać głębiej. Jest to najprostszy i najtańszy sposób usuwania z powierzchni wielkich głazów. Podkopujemy je tak, aby kamień po zawaleniu się do przygotowanego dlań dołu był przykryty warstwą 50 do 100 cm. ziemi miałkiej.

Wyrównywanie powierzchni pól.

Nierówności na polach są niepożądane i niebezpieczne, o ile są to zagłębienia bez odpływu, w których się zbiera i stoi woda. Należy dążyć do ich wyrównania. Przy pilności gospodarza można dojść do pól uprawnych bez wklęsłości. Wyrównywanie można uskutecznić zapomocą: 1) roboty ręcznej łopatą, gdzie są małe zagłębienia, a obok jest wzniesienie, które zebrać można; dopomagać sobie tu możemy taczkami, gdy chodzi o nieznaczne odległości; 2) amerykańskiej szufli konnej, wozu, gdy musimy przewozić ziemię zdaleka. Szufla konna (Rys. 88, str. 133) jest narzędziem bardzo praktycznem; przy jej pomocy ziemię, (gdy zwięźlejsza), poprzednio wzruszoną ręcznie lub pługiem, nabieramy bez ładowania łopatami, zaciągamy na miejsce, które wypełnić chcemy i bardzo łatwo zrzucamy, podnosząc rękojeści szufli, a więc również bez użycia łopaty do zładowywania; pozostaje wykonać tylko trochę roboty ręcznej w celu rozrównania ziemi. Dowożenie ziemi furami jest znacznie kosztowniejsze.

Zakleśnięcia na równinach można wyrównać przez zamulanie, doprowadzając rowami, przegonami wodę z roztopów wiosennych, unoszącą dużo namułu. Początkowo, naturalnie, będzie dołek wskutek tego długo wodą zalany, rośliny w nim będą ginęły, ale po pewnym przeciągu czasu warunki się poprawią, powierzchnia się podniesie, zakleśnięcie zniknie, wytworzy się dobry spad, a wtedy, oczywiście, dalsze zamulenie byłoby już szkodliwe.

Pilnować należy, by na stokach pól, gdzie woda spływa z wielką szybkością, nie powstawały wyrwy. Zapobiega temu przeprowadzenie odpowiednich brózd i przegonów (Rys. 87, str. 132). Gdy jednak pomimo to wyrwa się wytworzy, należy ją natychmiast zarównać, zabezpieczyć od dalszego wypłókiwania ziemi zapomocą płotków z chróstu i t. p., bo wskutek zaniedbania możemy stracić dużo pola i narażamy się na konieczność wykonania wielkich i kosztownych napraw.

Odwadnianie.

Najbogatsze grunty bez wody — to pustynia, na której nic rosnąć nie może; lecz z drugiej strony, nadmiar wilgoci w glebie czyni ją również całkowicie nieurodzajną. Przy zbytniej wilgoci powietrze ma mały dostęp do warstw niższych; brak tlenu powstrzymuje zagłębianie się korzeni, źle wpływa na przygotowanie pokarmów roślinnych; mogą się tworzyć nawet związki, szkodliwe dla roślin. Mokrej roli często uprawiać nie możemy. Czekając na jej przeschnięcie, spóźniamy się z siewami, a niewybredne chwasty wspaniale rosną. Zbyt wilgotna rola ogrzewa się powoli, roślinność powolniej się rozwija, później rozpoczynamy siewy, później też wypadają żniwa. Plony są zawodne i mniejsze, praca rolnika mniej się opłaca. Dlatego, gospodarując na mokrych glebach, za najważniejszą troskę musimy uważać ich osuszenie.

Chcąc pole czy łąkę odwodnić, musimy sobie najpierw zdać sprawę, skąd pochodzi nadmiar wody, i czy pole ma odpowiednie spady.

Nadmiar wilgoci jakiejś gleby pochodzić może: a) z wody, zalewającej powierzchnię, b) z wody zaskórnej.

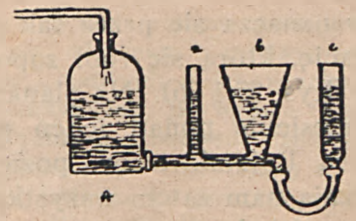
Woda powierzchniowa może pochodzić z wezbranych rzek lub potoków, rozlewających się w pewnych porach roku, albo też źródłem jej mogą być obfite opady deszczu lub topniejący śnieg. Trudno przepuszczalna gleba nie może wchłonąć nadmiaru wody, tworzą się zacieki w miejscach, niżej położonych. Od wylewów rzek broni nas uporządkowanie, regulacja biegu rzek. Polega ono na tem, że koryto rzeki zostaje wyprostowane, zwężone i przez to pogłębione,

w niższych miejscach brzegi zostają zabezpieczone wałami, które nie pozwalają na rozlew wód w czasie ich wezbrania. Od zalewów wodą powierzchniową bronimy się: wałami, rowami, przegonami, brózdami, które mają za zadanie odprowadzić wodę do naturalnych odpływów, nie dopuścić do zbierania się jej tam, gdzie jest szkodliwa i gdzie niema odpływu. Rowy odpływowe dajemy w niższych miejscach; rowy, chroniące od zalewu, dajemy w wyższych miejscach pola, łapiemy wodę napływającą i zalewającą. Kierujemy się zasadami temi samemi, które omawialiśmy przy wybróżdżaniu roli (Rys. 87, str. 132).

Woda zaskórna. Ilość wody zaskórnej w glebie zależy od ilości opadów, t. j. deszczu, śniegu, oraz rodzaju podglebia i odpływów. Woda zaskórna ukazuje się z pod ziemi w postaci źródeł, ścieka podziemnie w sposób niewidoczny do strumieni, rzek, jezior, rowów. Gdzie mamy wodę zaskórną, wykopany dołek. rów, wypełniają się wkrótce wodą. Ruch wody zaskórnej odbywa się w wąskich szczelinkach pomiędzy ziarnkami ziemi i wskutek tego jest powolny. Jeśli wykopaniem rowu otwartego albo położeniem drenu ułatwimy odpływ wody zaskórnej, to poziom jej podnieść się może wyżej tylko na krótki przeciąg czasu, prędko opada; zatopienie roli na czas dłuższy jest niemożliwe.

Rys. 30, str. 55 pokazuje, jak woda zaskórna się tworzy i jak spływa podziemnie do rzek. Jeśli odpływ będzie prędki, woda na pagórkach z lewej i prawej strony rzeki będzie stała niżej.

Odpływ wody. Woda cieknie z miejsc wyższych ku niższym, nie może się nagromadzić tam, gdzie są odpowied-



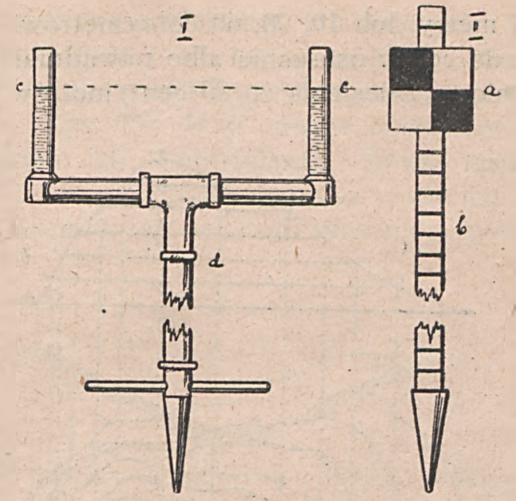
Rys. 93. Połączone naczynia. Woda stoi we wszystkich na jednym poziomie.

nie spady. Woda w spokoju, znajdująca się w naczyniu albo w dwóch naczyniach, połączonych rurką, stoi zawsze na jednakowej wysokości, tworzy powierzchnię, którą nazywamy powierzchnią poziomą (Rys. 93). Na desce, obitej listewkami, ustawionej poziomo, woda będzie się rozlewać równo na całej powierzchni, nie będzie spływać w jedną stronę. To ma miejsce, kiedy deska będzie położona w jednym końcu wyżej, a w drugim niżej. Miarą pochylenia jest ponurzenie końca deski, odchylenie od poziomu w stosunku do jej długości.

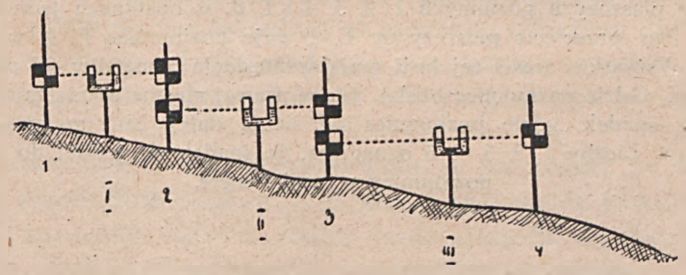
Rys. 94 pokazuje nam, że krótsza linja, ponurzona w swym końcu tak samo, jak dłuższa, ma większy spadek. Dlatego, mówiąc o pochyleniu rowu, mówimy zawsze, że ma spadek np. 1 na 1000, to znaczy, że ponurzenie t. j. odchylenie od poziomu, pomiędzy początkiem a końcem rowu długości 1000 m. wynosi 1 m., rowu długiego na 10 metr. tylko 1 cm. Spadek 1 metra na 1000 metrów nazywamy małym; 0,3 metrów na 1000 metrów bardzo małym spadkiem; spadek 10—15 metrów na 1000 metrów, dużym spadkiem.

Rys. 94. Miara pochylenia linji. I linja długości 100 metrów; II linja długości 50 m.; *a, b* — linja pozioma; *a, c* ponurzona na 5 m., *a, d*, ponurzona na 10 m. Pochylenie linji *a, d* w I-szym rysunku jest jednakowe bo jest ponurzone 10 m. na 100 m. długości linji. Ponurzenie *a, d* w drugim rysunku jest większe, bo wypada 20 m. na 100 metrów długości.

Spadki grutów oznacza się przez tak zwane p o z i o m o w a n i e, niwelację, którą się robi zapomocą narzędzi niwelacyjnych i łat (Rys. 95 i 96). Na planach miejsca, mające jednakowe wzniesienie ponad jeden punkt dowolnie obrany, połączone są linjami, t. zw. poziomnicami. P o z i o m n i c e oznaczają nam zatem wszystkie miejsca, których wzniesienie ponad jeden punkt, naprzykład staw, wy-

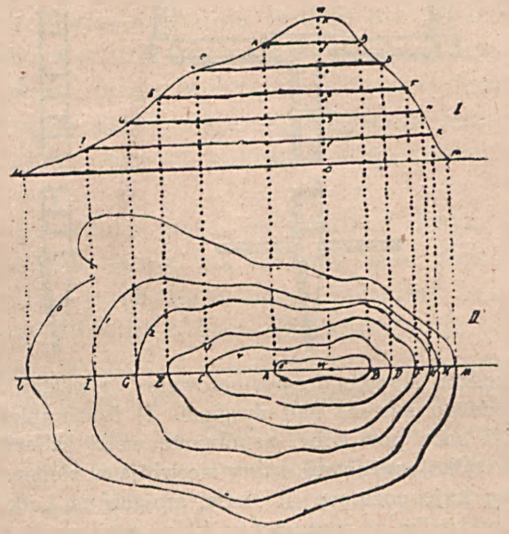


Rys. 95. Narzędzia, służące do poziomowania (niwelacji, t. j. oznaczenia wzniesienia jednego miejsca nad drugiem. I) Poziomnica, dwie szerokie rurki szklane z sobą połączone, napełnione wodą zabarwioną na drążku (narysowanym tylko częściowo), który się wbija w ziemię. Patrząc wzdłuż *cc* na *a* mamy linję poziomą. II) Łata, stojąca na kołku z przesuwalną tabliczką *a*) i podziałką na centymenty, którą poziomując przesuwa się tak, by patrzący widział ją na przedłużeniu linji *cc*



Rys. 96. Sposób wykonywania poziomowania (niwelacji). Dla oznaczenia, o ile punkt 2 jest niżej od punktu 1, stawiamy poziomnicę pośrodku, łatę najpierw na punkcie 1, patrzymy w jej kierunku przez poziomnicę; ustawiamy tabliczkę i odczytujemy, jak wysoko ta stoi od ziemi. Następnie przenosimy łatę na punkt 2, przesuwamy tabliczkę do góry, aby była na poziomie wody w poziomnicy i odczytujemy na łacie, o ile centymetrów trzeba było podnieść tabliczkę ku górze, co wskazuje, o ile punkt 1 jest wyżej od punktu 2. W ten sposób oznaczamy położenie punktu 3 i 4, przenosząc kolejno łatę i poziomnicę.

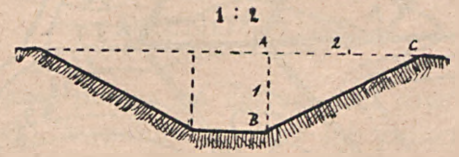
nosi 1, 2, 3 metry, lub 10, 20, 60 centymetrów. Poziomnice na planach do celów osuszania albo nawadniania oznaczają zwykle różnice wzniesienia co 20 centymetrów (Rys. 97).



Rys. 97. I) pagórek, wzniesiony na 6 mtr., w przekroju; II) plan poziomowania tego pogórka. Poziomnice są jakby przecięciami pogórka za pomocą płaszczyzn poziomych 1, 2, 3, 4 i t. d. w odstępach jednometrowych. Np. przecięcie płaszczyzny E, F daje poziomnicę E, F w planie II-im. Wszystkie części tej linji mają wzniesienia 3 metrów od podnóża pagórka. Gdzie poziomnice blisko, jak w prawej stronie planu, tam mamy większy spadek, gdzie poziomnice od siebie dalej, tam mamy spadek mniejszy. Liczby 1, 2, 3, 4, 5 oznaczają, że spadek od jednej do drugiej poziomnicy wynosi 1 metr.

OSUSZANIE OTWARTEMI ROWAMI.

Osuszanie zapomocą rowów otwartych uskutecznia się przez przeprowadzenie szeregu rowów, zbierających i odprowadzających wodę, w odległości 20 do 100 metrów od siebie i głębokości 1 do 1,5 metra. W glebach spoistszych i trudniej przepuszczalnych musimy dać gęstszą sieć rowów oraz głębsze rowy; w lżejszej ziemi wystarczy mniej rowów i mogą być płytsze. Podeszwę rowu robi się zazwyczaj szerokości równej połowie głębokości, a więc przy głębokości 80 cm. — 40 cm. Boki rowu nie mogą być prostopadłe, boby się obsypywały; im mniej spoista ziemia, tem mniej strome być mogą (Rys. 98). Boki rowów obsiewamy trawami, darniujemy celem ich wzmocnienia. Rowy rzadko kiedy mogą iść wszystkie w jednym kierunku, równolegle do siebie prowadzić je musimy tak, jak tego wymagają spadki.



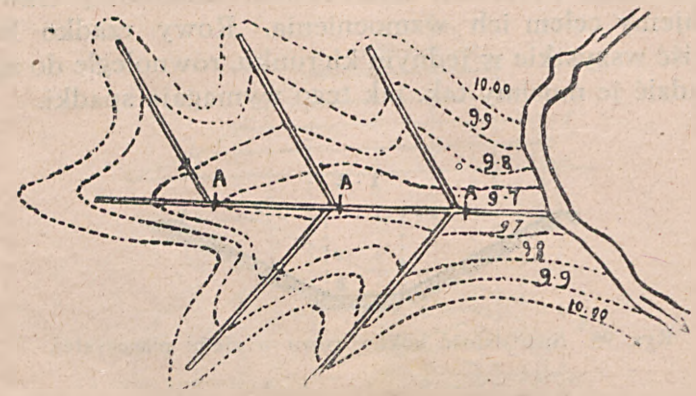
Rys. 98. Spadzistość boków rowu w ziemi piasczystej.

1) Rowy osuszające, mniejszych rozmiarów, oddają wodę do rowów zbierających; kierunek ich musi być skośny do największego spadku. 2) Rowy, odprowadzające wodę, biegną najniższemi miejscami, według kierunku poziomnic, prowadzą wodę dalej ku potokom i rzekom. Im więcej wody ma rów odprowadzić, tem szerszy być musi, albo też co lepiej, dajemy rowy gęściej, bo wtedy skuteczniej osuszają. 3) Obok rowów osuszających, prowadzimy tam, gdzie potrzeba, rowy chwytające, zabezpieczające od zalewu z miejsc wyższych (Rys. 99).

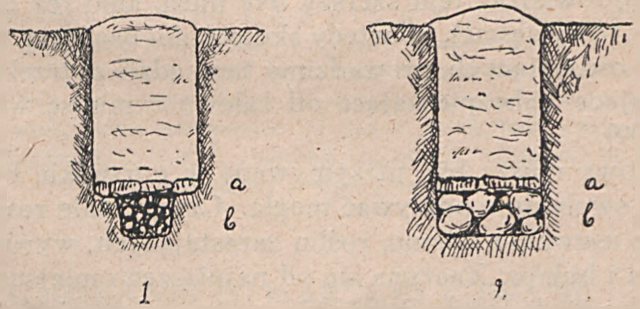
Rowy muszą być utrzymywane w porządku, by woda w nich swobodnie odpływać mogła. Czyszczenie rowów polega na usuwaniu szlamu, roślin zarastających, wyrównywaniu dna i boków. Zaczyna się od najniższego miejsca w kierunku ku górze rowu. Strzec się trzeba, by go niepotrzebnie nie zagłębiać w jakiemś miejscu, co łatwo poznać można po spływie wody. Dobrze jest w dłuższych rowach robić w pewnych odstępach progi drewniane, albo kamienne, które później są miarą, jak głęboko przy czyszczeniu należy wybierać dno rowu.

Gęsta sieć rowów dobrze osusza, ale tracimy na nie dużo gruntu bezużytecznie. Utrzymanie rowów jest kosztow-

ne; do tego trzeba jeszcze wziąć pod uwagę to, że rowy są przeszkodą do uprawy i stosowania narzędzi, że do przejaz-



Rys. 99. Plan odwodnienia rowami otwartemi. Poziomnice oznaczają spadek co 10 centymetrów. Pole ma mały spadek. Rowy idą miejscami najdłuższych spadków. Boczne rowy odprowadzają wodę do głównego, a ten — do potoku.



Rys. 100. Kryte rowy. Na dnie wąskiego rowu układa się wiązki faszyny (1) lub kamienie (2), przykrywa darnią i zasypuje ziemią.

dów trzeba budować dużo mostków i wreszcie, że boki rowów są zazwyczaj rozsadnikami chwastów.

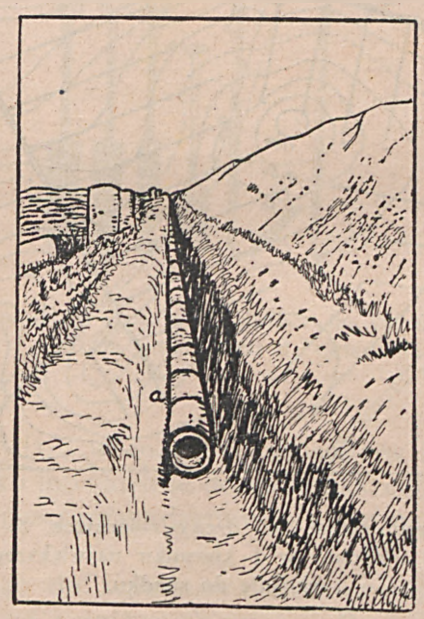
Zamiast rowów kopanych można robić rowy rozorywane o bardzo łagodnym spadku boków. Podobne rowy,

przegony, mogą być orane prawie do samego spodu, co usuwa bardzo wiele ujemnych stron osuszania rowami.

Kryte rowy robione są w ten sposób, że rów kopany węziej niż zwykle, o prostopadłych ścianach, wypełnia się kamieniami, wiązkami faszyny, a następnie zasypuje ziemią. Osuszają dobrze, a nie stanowią takich przeszkód dla uprawy, jak otwarte rowy (Rys. 100).

DRENOWANIE.

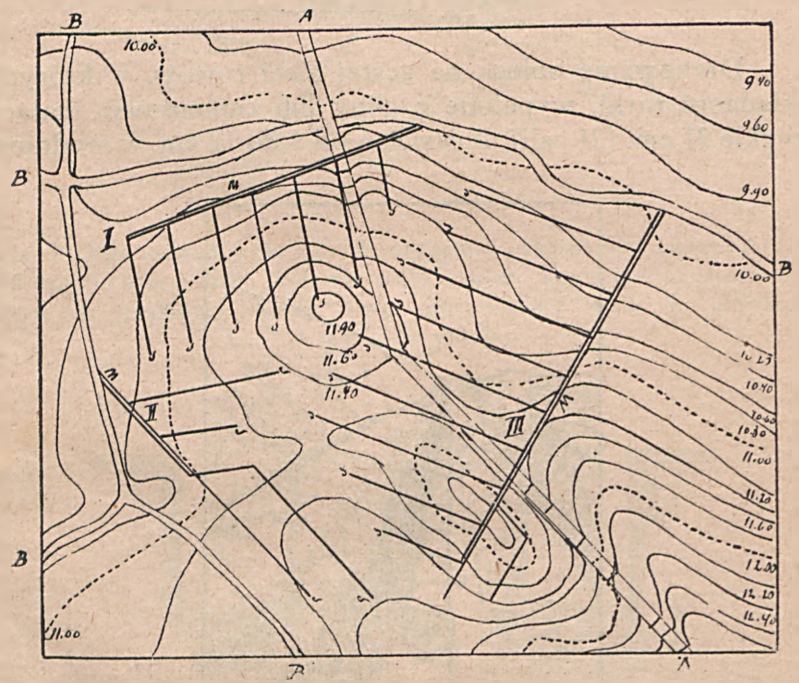
Drenowanie polega na gęstej sieci rowów, w których układamy rurki, wypalone z gliny lub cementowe, mające zwykle 31 cm. (21 cali) długości, a od 3 do 12 cm. w średnicy.



Rys. 101. Drenowanie. Rów przed zasypaniem, w którem ułożone są dreny.

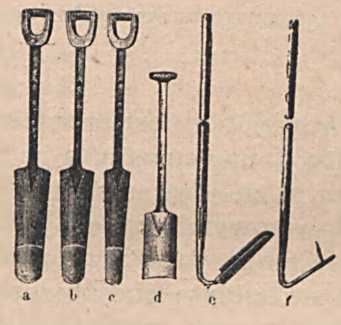
Szereg linij, t. zw. rurek ssących, łączy się z drenami zbieraczami t. zw. matkami (Rys. 101). Po ułożeniu rurek rowy się zasypuje. Pól o bardzo małym spadku drenować

nie można, gdyż łatwo może nastąpić zamulenie lub zatkanie rurki, co staje się widoczne dopiero po dłuższym przeciągu czasu, kiedy zamulenie obejmie większą przestrzeń rurek. Dlatego przy bardzo małych spadkach lepsze są rowy otwarte, gdzie nadzorowanie odpływu jest łatwiejsze. Przygotowaniem do drenowania jest wykonanie dokładnego planu niwelacyjnego. Następnie, zależnie od zwięzłości gleby i ilości wody, którą odprowadzić trzeba, ustanawiamy, jak daleko od siebie mają leżeć dreny ssące i jaki ma być ich rozmiar



Rys. 102. Plan drenowania. M) dreny zbierające, S) sączki, B) potok, A) droga. Sączki ułożone: w I kierunku największego spadku; w III skośnie do spadku.

(Rys. 102). Na ziemiach gliniastych, ciężkich, dają sączki gęsto. Rzędy sączków daje się w odległości wzajemnej od 8 do 30 metr., najczęściej koło 10—12 metrów; na lekkich bardzo glebach co 25—30 mtr. Zwykła głębokość ułożenia drenów wynosi na polach 1,25 centymetrów, na bardzo ciężkich glebach 1,40 cm.; w ogrodach 1,50 cm. O tem, czy dreny są dostatecznie gęsto ułożone, przekonywamy się przez wykopanie dołków pomiędzy dwiema linjami sączków. Jeśli po obfitych deszczach poziom wody w dołku prędko się obniża, i woda zaskórna tylko na krótko podnosi się powyżej poziomu, na którym leżą sączki, to znaczy, że drenowanie działa dobrze. Jeśli zaś, przeciwnie, woda w dołku długo stoi i wysoko, drenowanie jest za rzadkie lub za płytkie, albo gdzieś odpływ został wstrzymany. Sączki dajemy o średnicy 4 do 5 cm. Jeśli mają dużo wody do odprowadzenia i spady są małe, muszą iść rurki szersze. Dreny zbierające, zależnie od ilości wody, którą odprowadzić mają, muszą mieć średnice 6—18 centymetrów.



Rys. 103. Różne narzędzia drenarskie, służące do kopania i czyszczenia głębokich a wąskich rowów oraz do układania rurek.

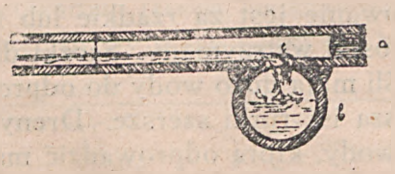
Sączki układają w rozmaity sposób: w kierunku największego spadku lub skośnie do największego spadku. Ten sposób t. zw. poprzecznego drenowania jest najbardziej rozpowszechniony.

Przystępując do wykonania drenowania, zaczynamy kopanie rowów od najniższych miejsc. Rowy kopie się tak wąskie, by tylko móc sączki założyć; używa się do tego odpowiednich narzędzi: wąskich łopat na długich trzonkach, wygarniaczy do ziemi i układaczy sączków (Rys. 103).

Sączki muszą być równo ułożone, by się nie zaszlamowywały. Jeśli rurka jest skrzywiona, to krzywizna powin-

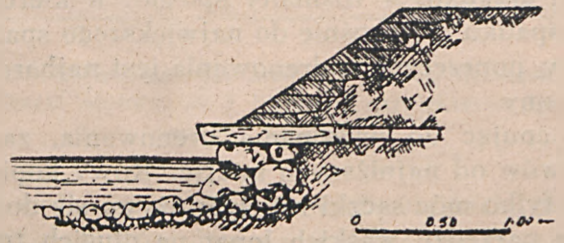
na płasko na dnie rowu leżeć, odchylona w bok, a nie wznosić się do góry, ani opadać na dół.

Połączenie sączków z drenami zbierającemi robi się w ten sposób, że sączki odpowiednio w spodzie wycięte kładzie się na odpowiednie wycięcie drenu zbierającego. Dreny zbierające odprowadzają wodę do rowów otwartych.



Rys. 104. Połączenie drenów. U góry leży sączek zatkany szczelnie w końcu cementem (a), z wyciętym otworem (c), którym woda spływa do otworu, zrobionego w drenie zbierającym (b).

Najprostszym wylotem jest urządzenie skrzynki wylotowej z desek zbitych, umocowanych na podmurówce z kamieni. Wylot skrzyni znajdować się musi ponad poziomem wody w rowie odpływowym i winien być zabezpieczony od włażenia żab, które mogą w zimie gromadzić się w drenach w takich ilościach, że odpływ wody bywa czasem całkowicie wstrzymany. Zabezpieczenie takie robi się zapomocą kratki; skutecznym sposobem jest też skośne ścięcie rury wylotowej, jak na Rys. 104 i 105. Wyloty bywaja też robione z rur betonowych lub żelaznych.



Rys. 105. Wylot drenów. Sączki wpuszczone są do skrzyni zbitej z desek, która odprowadza wodę do rowu. Spód i szkarpa rowu są obmurowane. Wylot skrzyni ścięty skośnie dla utrudnienia wchodzenia do niej żabom.

Sączki robione są z gliny, maszynowo, a następnie wypalane w piecach, podobnie jak cegła. Są one porowate i dla wody przesiąkliwe, ale woda głównie przenika do nich przez szczeliny, które pozostają pomiędzy rurkami, bowiem pojedyńcze sączki są tylko dokładane jeden do drugiego, a nie są łączone żadną zaprawą. Używane od lat kilkunastu sączki cementowe są dobre i tanie, ale jeszcze nie wiemy, jak trwałe się okażą, leżąc w ziemi przez lat kilkadziesiąt. Drenowanie jest meljoracją kosztowną: zdrenowanie hektara ziemi kosztuje przeciętnie około 900 zł (według danych z 1927 roku). Drenowanie nie jest wiecznotrwałe; rurki rozpadają się z czasem, tu i owdzie głębiej się zapadają, zaszlamowywują się — tak, że po 25—40 latach trzeba często pole na nowo drenować. Po zdrenowaniu przez czas jakiś woda zwykle silnie płynie; później, kiedy poziom wody zaskórnej obniży się tak głęboko, jak dreny są założone, woda spływa tylko po większych deszczach, na wiosnę, a pozatem przeważnie dreny są suche. Wówczas są tylko jakby dziurą w beczce, zabezpieczającą od zbierania się wody zbyt wysoko.

Chcąc zdrenować pole, nie mające naturalnego odpływu przez to, że woda w pobliskich potokach płynie wysoko, musimy wytworzyć odpływ sztuczny przez wypompowywanie wody, spływającej drenami w najniższe miejsca pola.

W porównaniu z rowami dreny są droższe, ale odpadają przy drenowaniu wszystkie ujemne strony osuszania zapomocą rowów otwartych; utrzymanie drenów jest tańsze od utrzymania rowów.

Przykłady korzyści, jakie daje drenowanie.

Pożytek drenowania jest bardzo duży, nakład sowicie się opłaca. W roli mamy mniej wody, więcej powietrza, rola jest suchsza, cieplejsza, korzenie roślin głębiej sięgają. Roboty wcześniej mogą być rozpoczynane. Wartość gruntu po zdrenowaniu wzrasta często w dwójnasób, gdyż wszystkie rośliny lepiej się udają. W jakim to stopniu ma miejsce, poucza nas szereg przykładów z praktyki.

1. Skutki drenowania m. Łąki (pow. kutnowski):

	przeciętne plony z hektara w centnarach (100 kg.) w okresie 1892—1904 r. przed drenowaniem:	w okresie 1906—1912 r. po drenowaniu:
Żyto (ziarno)	17	23,6
Pszenica (ziarno)	14	23,1
Groch	12,8	27,1
Ziemniaki	116	200

2. Skutki drenowania w dobrym i złym roku:

	plony z pól z hektara w centnarach (100 kg.) dobry rok 1923		zły rok 1924	
	niedrenowanych	drenowanych	niedrenowanych	drenowanych
m. Golice				
żyto (ziarno)	6	19,7	4,5	8,9
ziemniaki	45	134	36	180
„ Kwilno Koziec				
żyto (ziarno)	18	21,2	14,3	16
ziemniaki	100	270	160	285
„ Grochowalsk				
żyto (ziarno)	14,3	19,7	8,9	16
ziemniaki	107	160	54	160

Znaczenie scalania posiadłości (komasacji) dla przeprowadzenia meljoracyj rolnych.

Przeprowadzenie osuszenia, czy to nawadniania w małych posiadłościach, jest trudniejsze, kosztowniejsze, niż w większych, a często nawet zupełnie jest w nich niemożliwe. Jeden rów osuszający wystarcza nieraz na pas ziemi szerokości 40—60 metrów i więcej; jeśli mamy węższe pole, powiedzmy, szerokości 30 metrów, rów przeprowadzony nie będzie całkowicie wykorzystany. W dużym stopniu korzystają z niego darmo sąsiedzi. Gdy mamy dwa, osobno leżące, wąskie pola, musimy na każdem prowadzić rów osuszający; gdy zostaną połączone — wystarczy jeden. To samo ma miejsce przy drenowaniu. Wskutek tego dla rolników, którzy muszą wykonać jakąś meljorację, korzystne bardzo jest mieć posiadany grunt w jednym kawale i przeprowadzić meljoracje swych pól łącznie z sąsiadami. Przy kilku leżących osobno kawałkach, trzeba na każdej działce przeprowadzać meljoracje osobno, wieść spory z sąsiadami o prawo spuszczenia wody i t. d. Drobni rolnicy w celu przeprowadzenia meljoracji swych gruntów muszą scalać, komasować swe grunta i tworzyć spółki w celu przeprowadzenia meljoracyj, aby je odrazu wykonywać na większych obszarach.

Nawadnianie.

Przeważnie łatwiej usunąć nadmiar wody z gleby przez osuszenie, niż dostarczyć roli i łące niezbędnej wody, kiedy jej brak. W ogrodach dopomagamy sobie podlewaniem; na większych obszarach służy nam do tego nawadnianie. Nawadnianie jest możliwe wszędzie, gdzie mamy wodę w obfitości, a więc: potok, staw i t. p. i jest łatwe, gdzie woda leży wyżej od pola, łąki, a te mają dobre, naturalne spadki.

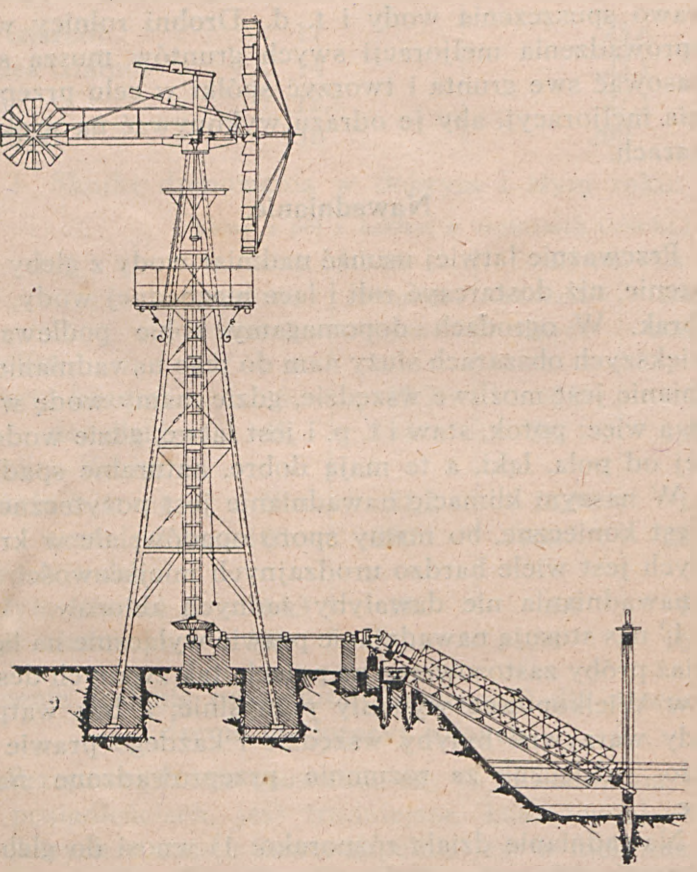
W naszym klimacie nawadnianie jest pożyteczne, lecz nie jest konieczne, bo mamy sporo opadów; ale w krajach ciepłych jest wiele bardzo urodzajnych miejscowości, które bez nawadniania nie dawałyby żadnych zbiorów.

U nas stosują nawadnianie prawie wyłącznie na łąkach, chociaż próby zastosowania na polach, tak zwanych deszczowni w Wielkopolsce wypadły pomyślnie, a bez wątpienia ogrody warzywne byłyby wszędzie i każdego prawie roku bardzo wdzięczne za rozumnie przeprowadzone nawodnienie.

Nawadnianie działa różnorako: 1) wnosi do gleby pewien zasób pokarmów, tem większy, im bogatsza jest w nie woda; 2) przyczynia się do rozpuszczania zasobów gleby; 3) przewietrza glebę; 4) może nagrzewać glebę, jeśli woda jest z natury ciepłą; 5) może niszczyć pewne zwierzęta szkodliwe i chwasty. Dobroczynne działanie nawadniania przejawia się tylko wtedy, kiedy woda napuszczona nie zatapia gleby na długo, więc po pewnym czasie jest usunięta, lub kiedy w małych ilościach przepływa powoli czas jakiś po powierz-

chni gleby. Nawadnianie musi być połączone z odwodnieniem i nie może być nigdy bardzo przewlekłe.

Najlepsza woda do nawodnienia jest ciepła rzeczna, nasycona powietrzem, umiarkowanie mulasta; gorsza jest woda z jezior, stawów, źródeł górskich i t. d.



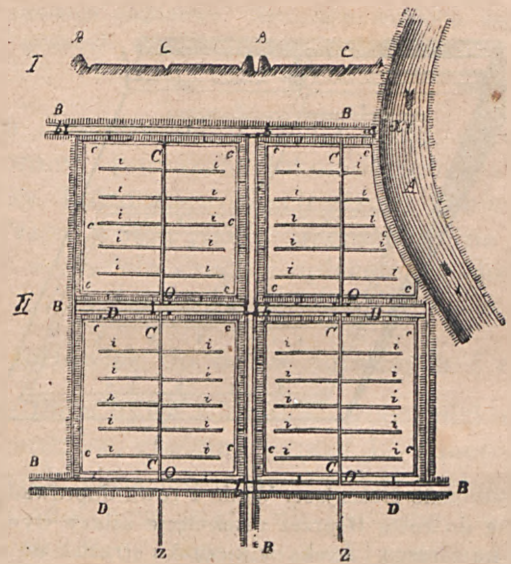
Rys. 106. Nawadnianie zapomocą urządzenia, wyzyskującego siłę wiatru. Woda podnosi się t. zw. ślimakiem.

W dobrej wodzie rośnie dużo roślin pływających i przybrzeżnych. Im woda cieplejsza, tem lepsza. Jeśli mamy mało wody, nie powinniśmy robić nawadniania dużego obszaru, bo z tego będzie mały pożytek, a urządzenie większe niepotrzebnie będzie drożej kosztowało.

Przed zaprowadzaniem nawadniania musimy wymierzyć, jaką ilością wody rozporządzamy. Znając przekrój potoku i chyżość wody, możemy obliczyć, ile wody przepływa w godzinę, minutę.

Sposoby nawadniania.

Woda, którą nawadniać mamy, musi znajdować się wyżej od łąki czy nawadnianego pola, aby napłynąć mogła, to zaś, co chcemy nawadniać, musi mieć dobry odpływ. O ile woda leży niżej, to musi być podniesiona przez szluzy, pompy, koła wodne, wiatraki (Rys. 106).

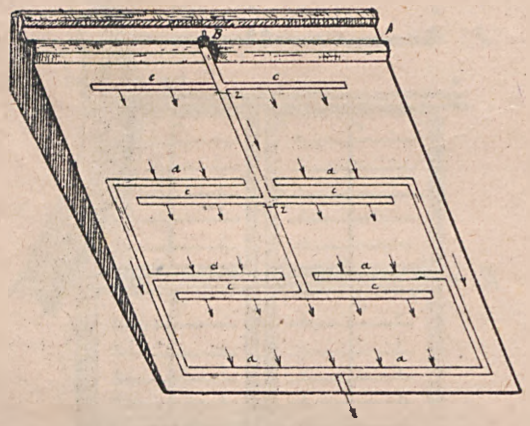


Rys. 107. Nawadnianie zalewowe. W planie (II) przedstawiono cztery kwatery łąki, które są otoczone groblami z rowami, doprowadzającymi wodę, jak to pokazuje przekrój (I) B. Woda z potoków przechodzi rowami B na zalewane kwatery dopuszczana jest i zatrzymywana zapomocą szluz. Rowy (c) i (i) pośrodku kwater służą do osuszania po dokonaniu zalewu.

Dla wykonania nawadniania w miejscowości płaskiej, równej, otaczają łąkę groblami, robią jakby rodzaj stawu, napuszczają wodę na jakiś czas, a potem ją usuwają, przez otworzenie szluz (Rys. 107). Takie zalewy robią: na jesieni — przed mrozami; na wiosnę, wcześnie — zanim życie trawy na łące się rozbudzi, a także po zbiorze siana w celu

zapewnienia sobie lepszego potrawu. Ten sposób nawadniania nazywają zalewowym, na całej przestrzeni łąki stoi warstwa wody. wszystko przykrywająca.

W miejscowościach, gdzie mamy duże spadki, sposób zalewowego nawadniania nie da się przeprowadzić. Stosuje się wtedy inny sposób nawadniania, nazywany zraszającym. Wpoprzek spadku dają rowy, rozprowadzające wodę tak, aby się z nich woda w kierunku spadku rozlewała. Tworzy się płytki, szeroki strumień wody, który płynie po całym spadku, częściowo wsiąkając, a częściowo spływając dalej



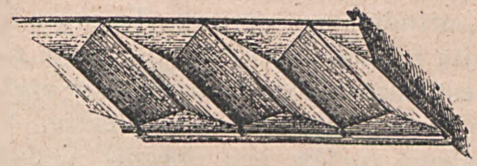
Rys. 108. Nawadnianie zraszające. Woda z rowu doprowadzającego A spuszcza się szluzą do rowu B przez zamknięcie szluzy wypełnia się rów c. woda wylewa się z niego i ścieka w kierunku strzałek do rowów zbierających, które wodę odprowadzają. Cienka warstewka wody stale płynie. Brzeg rowu, przez który woda się przelewa, musi być, oczywiście, niższy.

i niżej. Nawadnianie takie może się odbywać podczas wzrostu trawy, więc nie tylko na jesieni i wiosnę, ale przez cały rok. Przytem woda tu nigdy nie stoi; jest w ciągłym ruchu, przepływa, nie pokrywa łąki warstwą grubszą. W ciepłej porze nawadnia się w pochmurne dni, albo w nocy (Rys. 108).

W miejcowościach płaskich, nie mających spadków dla nawadniania sposobem zraszania, robimy sztuczne, szerokie

zagony. Grzbietem zagonu rozprowadzamy rowkami wodę, która się rozlewa po jego bokach (Rys. 109).

Inny jeszcze sposób nawadniania przedstawiają deszczownie, po raz pierwszy zastosowane w Wielkopolsce. Jest to rzeczywiście naśladowanie deszczu. Przy pomocy



Rys. 109. Nawadnianie zagonowe. Sztucznie zrobione zagony; na ich grzbiecie rowki, rozprowadzające wodę.

rur żelaznych i gumowych wężych, woda doprowadzona jest przez pompy, poruszane lokomobilami parowemi do rozbryzgiwaczy, które na wózkach ciągną konie po polach obsianych. Przed wojną takie urządzenie na większych obszarach nie wypadało drogo i opłacało się dobrze.

Wyzyskanie torfowisk do celów rolniczych i opałowych.

Warstwa torfu bywa rozmaicie gruba, niekiedy dochodzi do 8—10 metrów, częściej wynosi 1—2 metry. W spodzie bywa piasek, glina lub margiel. Torf rozłożony, ziemisty, z dobrym odpływem wody, nie za suchy, po odpowiedniem dopełnieniu tego, czego mu brak z pokarmów roślinnych, przez odpowiednie nawożenie może być dobrą glebą, na której możemy mieć doskonałe łąki, i udawać się będzie wiele roślin uprawnych.

Torfy cierpią zwykle na brak potasu i kwasu fosforowego, a często też brak im wapna. Chcąc uprawiać z pożytkiem gleby bagienne, torfiaste, musimy mieć możność łatwego nabywania nawozów, które te składniki zawierają, a więc: kainitu, tomasyny, superfosfatu i t. p. Nawożenie kainitem (600 do 1200 kg.) i tomasynę (300 — 600 kg. na ha) musi być co roku powtarzane. Torf bywa najczęściej za mokry, ale może być i za suchy, nie na oko lub w dotknięciu, ale dla ro-

ślin, które od wilgotnawego nawet na wygląd tylko torfu już wodę z trudnością pobierają. Osuszone rowami torfowisko musi mieć w rowach szluzy, któremiby można było spiętrzać wodę w okresach posuchy.

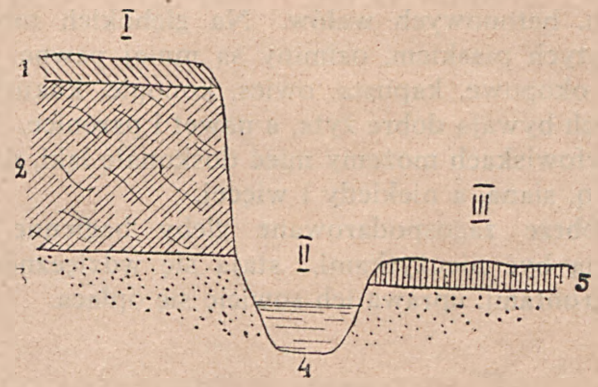
Rozpoczynając uprawę torfowiska, trzeba usunąć dziką roślinność, utrudniającą uprawę. To może być dokonane najlepiej robotą ręczną. Niekiedy niszczą je zapomocą spalenia, co nie jest zalecenia godnem, bo dużo części wartościowych torfu z dymem uchodzi w powietrze. W niektórych państwach palenie torfów jest obecnie niedozwolone.

Przez palenie giną rośliny, przeszkadzające orce, spala się wierzchnia warstwa mniej rozłożonego torfu. Popiół z nich służy na nawóz dla tatarki, którą zwykle po przepaleniu torfu zasiewają.

Holenderski sposób uprawy torfowisk. W Holandji, gdzie jest bardzo dużo torfowisk, mało lasów, a cały kraj poprzerzynany jest gęsto kanałami, po których łatwo i tanio przewozić można nawozy z miast, a torf opałowy w odwrotnym kierunku — do miast, użytkują torfowiska w sposób następujący: torfowisko przecinają kanałem w celu osuszenia, wierzchnią warstwę, bardziej ziemistą, odkładają na stronę; niższe warstwy przerabiają na torf opałowy aż do leżącego w podłożu piasku. Kiedy dojdą do niego, mieszają najniższy pokład torfu z odsuniętą na stronę warstwą wierzchnią, nawożą i uprawiają. Torf z piaskiem zmieszany, wynawożony nawozami miejskiemi, w wilgotnych warunkach daje doskonałą glebę. Nie wszędzie jednak można zużytkować i wywieźć całą grubą warstwę torfu opałowego tak, jak robią w Holandji (Rys. 110).

Groblowy sposób uprawy torfowisk. Bardzo korzystne jest, jeśli torf możemy przykryć warstwą 10—15 cm. piasku lub piasczysto-gliniastej ziemi. Taka przykrywka utlacza warstwę torfu, leżącą pod nią, wskutek czego ta mniej wysycha, woda w niej lepiej do góry podsiąka, rośliny mają pewniejszą osadę. Uprawia się narzędziami tylko tę piasczystą przykrywkę, unikając wymieszania jej z torfem.

Piasek na przykrywkę torfu bierze się bądź z dalszych miejsc, co jest kosztowniejsze, bądź z podglebia torfowiska. Kopie się w pewnych odstępach, np. co 20—25 metrów, szerokie i głębokie rowy, a wydobyte z rowów podglebia rozrzuca się po powierzchni grobli, która powstaje pomiędzy rowami.



Rys. 110. Holenderska uprawa torfowisk. I) torf pierwotny: 1) warstwa rozłożona, 2) torf opałowy, 3) podłoże piaszczyste. II. Kanał osuszający. III) Gleba uprawna,powstała z wymieszania rozłożystego torfu (1) i podłoża piaszczystego po wybraniu torfu opałowego (2).

Rys. 110a. Groblowa uprawa torfowisk. I), II) szerokie i głębokie kanały, piasek z podłoża służy do przykrycia grobli A, B, C, pomiędzy kanałami, 1) podłoże piaszczyste, 2) torf, 3) przykrywka piaszczysta.

Ten rodzaj uprawy torfowisk nazywa się uprawą groblową.

Prostszy znacznie sposób upraw torfowisk jest następujący: odwadniamy je rowami głębokości 50—80 cm., idącemi równolegle, w odstępach 20—60 metrów; rowy są zaopatrzone w szluzy, by móc wodę zatrzymywać albo spuszczać

(szluzy zastępować możemy zasypywaniem rowów), zależnie od tego, jaka zachodzi potrzeba. Powierzchnię torfowiska uprawia się, nawozi kainitem (6—12 q. na ha), tomasyną (3—5 q. na ha) i obsiewa.

Torfowisko uprawione, a szczególniej bez przykrywki musi być często i silnie wałowane. Używamy do tego ciężkich, betonowych wałów. Na głębokich torfach, nieprzykrytych piaskiem, oziminy są mniej pewne; udają się dobrze okopowe, kapusta, owies, konopie, kukurydza. Na płytszych bywają dobre żyta, a nawet i pszenice. Na wszelkich torfowiskach możemy mieć doskonałe łąki, dające z ha do 100 q. siana, a niekiedy i więcej.

Dobrze zagospodarowane gleby bagienne, torfowe, przestają być nieużytkami, stają się wdzięcznemi za nakłady gruntami, uprawa ich sowicie się opłaca.

Torf na opał.

Torf wysuszony posiada dużą wartość opałową. Centnar dobrego torfu posiada mniej więcej taką wartość opałową, jak dwa centnary sosnowego drzewa.

Torf mokry (zawierający więcej niż 25% wody), z dużą ilością popiołu (wyżej 10—15%) posiada wartość mniejszą. Wadą paliwa torfowego jest to, że: 1) przy niepogodzie przygotować go nie można, 2) jest łatwo kruszący się, wskutek czego trudno go przewozić na większe odległości, o ile nie jest prasowany w specjalnych maszynach.

Torf opałowy wyrabiamy przez kopanie odpowiedniej wielkości cegiełek, bądź też w sposób więcej skomplikowany: prasowaniem, szlamowaniem i t. d. Z głębokości większej torf wydobywa się zapomocą torfiarek.

Wydobywanie torfu na opał powinno się odbywać według pewnego porządku. Najpierw więc należy osuszyć torfowisko, a następnie wybierać torf opałowy równo, z całego obszaru, tak aby pozostawały równe powierzchnie, które można następnie uprawiać. Dzikie potorfia, zalane wodą, stanowią na długie lata bezwartościowy nieużytek.

Po wybraniu płytkich torfowisk, można zakładać w powstałych wgłębieniach, o ile woda odpowiednia, stawy rybne. Wierzchnie warstwy torfowisk bywają niekiedy włókniste, nadają się na wyrób ściółki torfowej, mającej zastosowanie jako doskonały podściół.

NAWOZENIE.

Żyzność gleby.

Wysokość plonów, zbieranych przez rolnika, zależy od czynników naturalnych, od klimatu, t. j. ilości ciepła, deszczu i t. d., oraz żyzności gleby. Najlepsze z natury gleby w klimacie nazbyt suchym, albo na północy, gdzie długa zima a krótkie lato — dużych plonów nie wydają. Zbiory otrzymywane w pewnej miejscowości, na tej samej glebie w różnych latach, są w ścisłym związku z przebiegiem pogody (nazywamy to dobrym lub złym rokiem).

Żyznością nazywamy zdolność gleby do wydawania plonów. Żyzność bywa różna. Bogate gleby w sprzyjających latach mogą wydawać i bez nawożenia wyżej 15 korcy pszenicy, podczas gdy bardzo ubogie są w stanie dać ledwie 3—4 korcy żyta z morga.

Rozróżniamy żyzność przyrodzoną gleby oraz żyzność, nabytą przez ulepszenie i nawożenie roli. Żyzność zależy od zasobności gleby w pokarmy roślinne i od dostępności bogactw dla roślin. Gleby, w których następuje łatwo przemiana zapasów na pokarm, dostępny dla roślin, nazywamy czynnemi glebami. Przez dobrą uprawę, nawożenie, współdziałamy z naturalnemi czynnikami przyrody, gleba staje się czynniejszą, nabiera stanu lepszego, mówimy o niej, że jest w wysokiej kulturze.

Wyczerpanie gleby, odłogi, ugory.

Nawet najżyźniejsza nowina, z której zbieramy plony, obsiewana corocznie, z biegiem czasu wydaje mniejsze plony, wyczerpuje się, wyjaławia.

Zmniejszenie plonów może mieć jeszcze inne przyczyny, pochodzi nietylko ze mniejszenia zasobów gleby. Przyczyną być mogą szkodniki, choroby roślin, rozwielmożniające się przy częstej uprawie tej samej rośliny na tem samem polu. Naprzykład, na korzeniach buraków cukrowych rozmnażają się groźne wałeczki, zwane nematodami, i powodować mogą całkowity nieurodzaj, choć ziemia w rzeczywistości wyczerpaną nie jest. Przy siewie w dłuższych odstępach czasu takie niebezpieczeństwo nie zachodzi.

Nie wszystkie rośliny uprawne wyczerpują ziemię w równym stopniu. Jedne mniej — drugie więcej. Są rośliny, które pod pewnym względem ziemię wzbogacają. Do nich należą groszkowe, koniczyny i im pokrewne.

Każdy rolnik zabiega o otrzymanie ze swej roli największych plonów z wysiewanego nasienia, stara się o najkorzystniejsze wyzyskanie naturalnej żyzności gleby. Tam, gdzie ma ziemi dużo i tylko część jej uprawia, gdy widzi już, że plony się zmniejszają, przenosi się z uprawą na nowiny, a dawniejszą rolę pozostawia odłogiem. Po pewnej liczbie lat odłóg zostaje ponownie wzięty do uprawy. W okresie wypoczynku w glebie, odłogiem leżącej, nagromadza się większy zasób dostępnych dla roślin pokarmów, gleba nabiera większej żyzności, „dobrzeje". Równocześnie z tem zwykle „dziczeje", pod innym względem potrzeba dużych wysiłków, by ją doprowadzić do dobrego stanu pod względem uprawy; może tak zarosnąć chwastami, krzewiną, że ją karczować trzeba.

Gospodarstwa odłogowe są dotychczas jeszcze bardzo rozpowszechnione w krajach mało zaludnionych, we wschodniej Europie, w Azji i t. d.

W miarę, jak ludność staje się gęstsza, i rolnik ma mniej gruntów do swego użytku — miejsce odłogów zastępują ugory. Przy ugorze roli nie obsiewamy przez rok, ale je w tym czasie uprawiamy. Przez ugorowanie rola nabiera żyzności, wydaje większe plony, polepsza się jej budowa, zasiewane być mogą bardziej wymagające rośliny.

Oprócz tego ugór jest pożyteczny jeszcze z tych względów, że się w roli ugorującej nagromadza więcej wilgoci niż w roli obsianej, i że mamy tu dużo czasu do wyczyszczenia roli z chwastów.

Nie na każdym rodzaju gleby ugór jest równie pożyteczny; są takie, na których jest niezbędny. W wielu jednak

wypadkach, gdy mamy dostateczną ilość nawozów, można się bez niego obejść. Ugór jest kosztowny skutkiem tego, że tracimy plon jednego roku.

Nawożenie i rodzaje nawozów.

Nawożeniem nazywamy dawanie ziemi czegoś, co zwiększa jej żyzność. Nawozem są bądź ciała, które zawierają niezbędne dla roślin pokarmy, bądź takie też ciała, które pokarmy, znajdujące się w glebie, czynią dostępniejszemi dla roślin.

Najpowszechniej używanym nawozem jest obornik, pochodzący z odchodów zwierzęcych. Obornik powstaje z roślin spasanych przez zwierzęta. Rośliny, stanowiące paszę, pobierają z gleby konieczne dla nich pokarmy. Pokarmy te w ciele rośliny są w postaci rozpuszczalniejszej niż w zapasach gleby. Rozłożone przez trawienie i gnicie oddają łatwo swą cenną zawartość roślinom, które nawieziemy pochodzącym z innych roślin obornikiem. Przez obornik przenosimy część żyzności łąki innego pola lub kilka pól — na pole nawożone, nagromadzamy ją w jednem miejscu dlatego, by móc uprawiać wybredniejsze rośliny. Nawiezione pole z kolei daje słomę, paszę, materjał na obornik dla innych pól.

Gdzie używamy tylko obornika, a nie kupujemy paszy i nawozów, tam właściwie nie zwiększamy bogactwa ziemi, tylko przerabiamy to, co gleba z natury posiada, i większe w ten sposób czerpiemy z niej korzyści.

Przeciwnie, gdy dodajemy ziemi nawozów, nie pochodzących z własnego gospodarstwa — zwiększamy zasoby gleby, wzbogacamy ją. To samo jest, gdy kupujemy paszę i robimy z niej obornik.

Zasilać rolę możemy również zapomocą przyorywania roślin bez ich spasania, robiąc z nich tak nazywane nawozy zielone. Jeśli to są rośliny, pobierające azot z powietrza, — jak groszkowe, np. łubin, seradela i t. p. — to mamy tu do czynienia również ze wzbogaceniem roli, która po ich przyoraniu będzie zawierała więcej azotu.

Odpadki, niezdatne na paszę, przerabiamy na nawóz, robiąc z nich komposty. Obornik, zielone nawozy, komposty, wytwarzane w gospodarstwie, stanowią główne nawożenie gleby, nazywają je też nawozami naturalnemi. Nawozy kupne nazywają pomocniczemi, sztuczne. Są to bądź kopaliny (kainit. saletra), bądź też wyroby fabryczne (superfosfat, tomasówka, siarczan amonowy).

Nawozy, zawierające w sobie wszystkie pokarmy roślinne, jak obornik, wychodczyny, komposty, nazywamy nawozami pełnemi. Nawozy sztuczne, pomocnicze, zawierają przeważnie tylko jakiś jeden składnik pokarmu roślinnego, np. azot, fosfór, — nie są nawozami pełnemi a jednostronnemi. Gleby kwaśne muszą być inaczej nawożone niż gleby nie kwaśne.

NAWOZY WYTWARZANE WE WŁASNEM GOSPODARSTWIE.

Obornik.

Obornik składa się z odchodów zwierzęcych stałych i płynnych, kału i moczu oraz ściółki. Obornik zawiera bardzo dużo wody: świeży około 750 części wody na 1000 części obornika, stary, przegniły, przeważnie jeszcze trochę więcej. Z głównych pokarmów roślinnych obornik zawiera średnio na 1000 części: azotu 5, fosforu 2, potasu 6, wapna 5 części, czyli wszystkich razem 18 części, t. j. mniej niż dwie części na 100 (mniej niż 2 procenty). Resztę stanowią: woda oraz części ściółki i niecałkowicie strawionej paszy. W tych ostatnich znajduje się jeszcze wiele części, które po wysuszeniu można spalić. I rzeczywiście widzimy w krajach ciepłych, gdzie brak lasów, że obornik używany bywa na opał: suszą go na słońcu i palą.

Przy rozkładzie w glebie z części spalnych obornika powstaje próchnica, kwas węglowy i amonjak.

Świeży obornik miewa rozmaity skład, bywa bogatszy i uboższy, zależnie od tego: 1) jak zwierzęta są żywione, 2) czy w samem ciele zatrzymują więcej albo mniej wartościowych dla roślin składników paszy.

Zwierzęciu są potrzebne najbardziej spalne części paszy, które, z wyjątkiem azotu, mają mniejsze znaczenie dla

nawozu. Z nich węgiel, tlen, wydzielają zwierzęta przez oddychanie, azot zaś tylko w kale i moczu. Część azotu z paszy może być zużyta na wytworzenie mleka, mięsa, płodu (zawierają one białko), i wtedy będzie mniej azotu w odchodach niż w paszy. To samo ma miejsce z fosforem. Ale u zwierząt dorosłych (nie ciężarnych), które już nie przyrastają w swem ciele, nie wytwarzają np. mleka, wełny, i t. p., zawierających azot, całą ilość azotu i fosforu, pobraną w karmie — znajdujemy w kale i moczu. Z tego widzimy, że pomiędzy zawartością paszy a składem obornika zachodzi ścisły związek. Im pasza lepsza — tem lepszy nawóz.

Wartość obornika starszego zależy od jego przechowania. Złe przechowywanie pociąga za sobą duże straty, zmniejsza się ilość i wartość obornika.

Mocz i kał zwierząt.

Mocz wydziela się z krwi zwierzęcia, wydzielają go nerki. Mocz składa się z ciał, w wodzie rozpuszczonych, które albo odrazu i łatwo mogą być pobrane przez rośliny, albo wskutek rozkładu prędko w takie ciała się zamieniają. Kał jest resztką nieprzetrawionej karmy z domieszką soków, wydzielonych przez żołądek, kiszki, wątrobę i t. p. Rozpuszczalniejsze części karmy przechodzą do krwi, a następnie do moczu; to, co pozostaje w kale, jest trudniej rozpuszczalne i przeważnie dla roślin mniej przydatne. Części azotowe kału powoli ulegają rozkładowi; części fosforowe i potasowe są łatwiej dostępne dla roślin niż części azotowe.

Mocz rozmaitych zwierząt domowych bywa mniej (owce) lub więcej wodnisty. Kał zwierząt też różni się swoją wodnistością i budową; od tego zależy jego rozkład w ziemi. Np. bydło rogate żuje paszę kilkakrotnie, trawi długo, wskutek tego kał bydlęcy jest miazgowaty, wodnisty. Koński kał jest luźniejszy, suchszy, powietrze ma do niego łatwiejszy dostęp. Wskutek tego różny jest rozkład obornika. Nawóz bydlęcy wolniej się rozkłada — nazywamy go zimnym; nawóz koński i owczy szybciej się rozkłada (ale też nieprędko) nazywamy go ciepłym.

Najcenniejszym składnikiem odchodów zwierzęcych jest azot. Trochę więcej niż połowa azotu z całych wydzielin (około 60 części na 100) znajduje się w moczu, reszta w kale. Potas wydzielają zwierzęta przeważnie w moczu. Fosfór znajdujemy u zwierząt domowych prawie wyłącznie w kale.

Na 100 części moczu u krów bywa zwykle mniej niż 1 część azotu; bardziej stężony mocz koński i owczy zawierać może do 2 części. Saletra chilijska, bardzo cenny nawóz, zawiera na 100 cz. — 15,5 części azotu, a więc dziesięć do piętnastu razy więcej niż mocz zwierząt. W ciągu doby zwierzęta wydzielają moczu ilości różne, zależnie od sposobu żywienia: koń 9 do 12 litrów, krowa 7 do 9, świnia 3 do 4, owca około 1 litra.

Z powyżej powiedzianego widzimy, iż mocz stanowi wartościowszą część odchodów zwierzęcych; jeśli go niedbale zbieramy, pozwalamy mu do ziemi wsiąkać lub na bok wyciekać, obornik otrzymywany ma znacznie mniejszą wartość.

To, co nazywamy w życiu codziennem gnojówką, nie jest czystym moczem zwierząt. Jest to wyciąg wodny gnoju, powstający wskutek działania ługującego wody deszczowej. Gnojówka jest zwykle kilkakrotnie uboższa od świeżego moczu zwierząt. Niekiedy dziesięć części gnojówki zawiera tylko tyle pokarmów roślinnych, co jedna część moczu.

Ściółka słomiasta.

Ściółkę dajemy pod zwierzęta dla zapewnienia im wygodnego, czystego stanowiska i legowiska. Ściółka daje możność zbierania wydzielin zwierzęcych, gdyż pochłania ciekłe ich części. Najpowszechniej jako ściółka używana jest słoma zbóż ozimych. Potrzeba słomy na dużą krowę 3—4 kg., na konia 2—3 kg., na świnię ½ do 1 kg., tyleż na owcę. Niekiedy przeznaczoną na ściółkę słomę krają na długą (10—20 cm. długości) sieczkę. Ściółki ciętej potrzeba mniej o jedną piątą część. Jeden kilogram ściółki słomiastej zatrzymuje około dwóch kilogramów wody.

W celu dobrego wykorzystania ściółki należy w ciągu dnia bardziej zanieczyszczoną z pod zadów zwierząt prze-

rzucać pod przody, przesuwając na to miejsce ściółkę suchszą z pod żłobów.

Ściółka torfowa.

Najlepszem zastępstwem ściółki słomiastej jest torf, szczególniej torf mchowy, włóknisty. Mniej odpowiednim jest torf ziemisty. Chcąc używać ściółki torfowej, należy ją sobie zawczasu przygotować. W tym celu na jesieni, orzemy torfowisko pługiem głęboko. Na wiosnę skiby jaknajsilniej, wielokrotnie rozbronowujemy, a gdy powstały skutkiem tego włóknisty miał przeschnie dobrze — zgarniamy go na kupy i zwozimy pod dach. Po zebraniu ściółki, leżącą pod nią warstwę możemy ponownie orać i, jeśli jest dostatecznie sucho — jeszcze nową porcję ściółki zebrać.

Dobra ściółka torfowa musi być sucha (zawierać najwyżej wody 25 cz. na 100), lekka i zawierać mało części ziemistych (popiołu). Jeden kilogram dobrej ściółki torfowej pochłania 4 do 8 kg. wody, więc 2 do 4 razy tyle, co słoma. Używając samego torfu, możemy go dawać mniej więcej o połowę mniej niż słomy. Jest to jednak trochę za mało by zwierzęta miały wygodne legowisko. Dlatego też dobrze będzie, gdy obok torfu damy trochę słomy. Wówczas można używać gorszej ściółki torfowej, bardziej proszkowatej, ziemistej. Na spód stanowiska dajemy na raz grubszą warstwę torfu, którą przykrywamy cienkim, częściej zmienianym pokładem słomy.

Przemokły torf z pod zadów zwierząt usuwamy, dosypując świeżego i przegrabując cały podkład ściółki, zsunąwszy poprzednio nabok słomę.

Torf może służyć do zbierania moczu zwierząt, jeśli wypełnimy nim rynsztoki, któremi mocz spływa.

Ściółka leśna.

Opadłe liście i szpilki, cięte, drobne gałązki zastępują w latach nieurodzaju ściółkę słomiastą. Przesuszone, nieźle wchłaniają wodę. mniej więcej tak jak słoma, lecz trzeba ich używać dużo, by zwierzęta miały czyste stanowiska. W gnoju rozkładają się powolnie.

Ziemia jako ściółka.

W latach nieurodzaju i całkowitego braku słomy jedynym sposobem zebrania obornika jest użycie ziemi na podściół. Powinniśmy, o ile można, wybierać rodzaj ziemi najlżejszy i najwięcej wodę pochłaniający. Jeden kilogram piasku zatrzymuje $^1/_5$ do $^1/_4$ kg. wody; glina dwa razy więcej, ale ma tę ujemną własność, że się z niej robi lepkie błoto. Najodpowiedniejsza jest sucha, bogata w próchnicę, piaszczysta ziemia. Ziemię na ściółkę należy sobie zawczasu przygotować i zwieźć pod dach.

Sama ściółka ziemista nie daje zwierzętom wygodnego i czystego stanowiska, bardzo pożądane jest, jeśli można dodawać do niej choćby trochę słomy. Tę podściałamy na noc pod zwierzęta, na dzień zgrabiamy pod żłoby, a w razie potrzeby przesuszamy, rozrzucając ją na podwórzu. Pod zady zwierząt sypiemy grubszą warstwę ziemi, którą z kałem mieszamy widłami lub grabiami; usuwamy ziemię gdy już bardziej przemoknie, a dosypujemy świeżej.

Praktyczny jest następujący sposób używania ściółki ziemistej: zwierzęta przywiązujemy do żłobą krótko i ustawiamy ciaśniej niż zwykle. W miejscu, gdzie spada zazwyczaj kał, robimy płaski, szeroki na 50—60 cm. rów, który wypełniamy ściółkową ziemią. Wypróżnienia przerabiamy ze ściółką, wywozimy i zastępujemy ją świeżą.

Obliczenie ilości obornika.

Według ilości skarmionej przez zwierzęta paszy i użytej ściółki możemy obliczyć ilość obornika, którą otrzymamy.

Zauważmy naprzód, że ze stałych części karmy, połowa zostaje zużyta przez zwierzę, spalona. Powstaje kwas węglowy, woda i t. d., które zwierzę wydycha.

Druga połowa stałych części karmy przechodzi do wydzielin. Jeśli więc spasiemy zwierzętami 100 kg. suchej paszy, to 50 kg. stałych części znajdzie się w kale i moczu. Oprócz tego w oborniku mamy ściółkę, której przypuśćmy, użyliśmy przy skarmionych 100 kg. paszy — 25 kg., razem więc w oborniku będzie 75 części suchych. A ponieważ, jak to powyżej mówiliśmy, na każdą część stałą przypadają

w oborniku trzy części wody, czyli z jednej tworzą się cztery części obornika, z 75 części otrzymamy cztery razy więcej, t. j. 300 części obornika.

Z tego wynika następujący sposób obliczania ilości obornika. Obliczyć należy ilość stałych części karmy. Połowę tej ilości dodać do wyliczonej ilości stałych części ściółki. Liczba otrzymana, pomnożona przez 4, daje nam ilość obornika.

Przykład. Pytanie: Ile obornika otrzymamy ze spasienia krowami 200 kg. buraków, 100 kg. siana, 360 kg. słomy, 50 kg. otrąb i zużycia na ściółkę 100 kg. słomy i 100 kg. torfu. Odpowiedź: Otrzymamy 1540 kg. obornika.

Wyliczenie stałych części w karmie:

Pasza świeża	zawiera na 100 cz. wody:	stałych części:	W skarmionych:	Stałych części:
Buraki	87.5%	12.5%	200 kg.	25 kg.
Siano	12.0%	88.0%	100 „	88 „
Słoma	14.0%	86.0%	360 „	300 „
Otręby	10.0%	90.0%	50 „	45 „
			Razem	458 kg części stałych w paszy
Ściółka			W ściółce:	
Słoma	14.0%	86.0%	100 kg.	86 kg.
Torf	30.0%	70.0%	100 „	70 „
			Razem	156 kg. części stałych w ściółce.

Wyliczenie ilości obornika:

Do połowy ilości części stałych paszy 458:2=229 dodajemy ilość części stałych ściółki 156 i mnożymy przez 4:

$$229 + 156 = 385 \times 4 = 1540 \text{ kg.}$$

Ostatnia liczba daje nam ilość obornika.

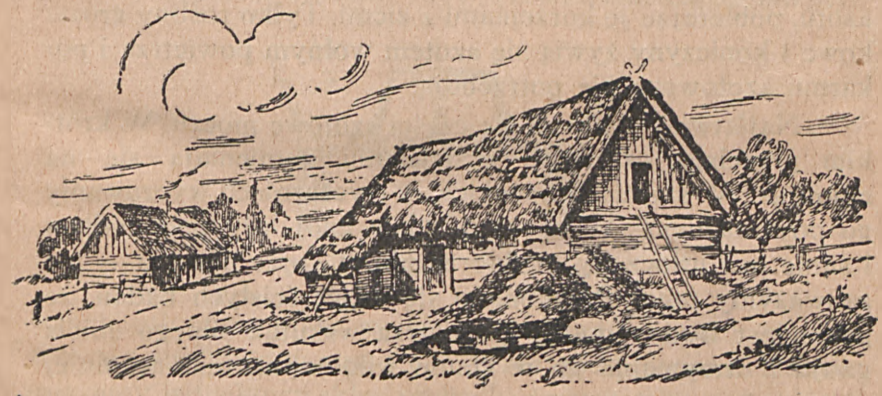
Zwierzęta tracą część swych wydzielin na pastwisku, przy robocie w polu i na drogach, skutkiem czego otrzymujemy tylko część wytwarzanego obornika.

W przeciągu roku krowa, utrzymywana cały rok na stajni, daje około 120 ctn. metr. obornika (20 fur); krowa, pasąca się przez lato, około 75 ctn. m. (12 fur); koń roboczy, z odliczeniem strat, 50—80 ctn. metr.; owca, żywiona latem na pastwisku, 6 ctn. metr.; świnia dorosła 12—18 ctn. metr. Fura gnoju bierze zwykle 5 do 8 ctn. mtr. gnoju.

Sposoby przechowania obornika.

Obornik zbiera się pod bydłem aż do czasu wywózki wprost w pole, albo też usuwany bywa codziennie lub co dni kilka na gnojownię, skąd w stosownej chwili wywozimy go w pole.

Przy leżeniu czy to pod bydłem, czy na gnojowni, powstają straty, wskutek wypłukania jednych i ulatniania się innych składników.



Rys. 111. Obornik niedbale przechowany.

Od wypłukiwania uchronić je łatwiej. Przedewszystkiem musimy, o ile to tylko możliwe, odsunąć dopływ wszelkiej wody do obornika. Niemożliwe jest uchronienie kupy gnoju, nie leżącej pod dachem, od wody deszczowej, ale możliwe jest zabezpieczenie jej od zalewu wodą ze ścieków, z dachów, rynien.

Wyciekowi moczu i gnojówki zapobiegamy zapomocą nieprzepuszczalnej podłogi stajni i gnojowni i dawaniem

obfitych ilości ściółki. O wiele trudniej dać sobie radę ze stratami, powstającemi wskutek ulatniania się składników w powietrze. Na tej drodze traci obornik dużą ilość swych części stałych, a w nich najwartościowszy swój składnik — azot.

Największe straty części stałych, a głównie węgla, mają miejsce wskutek powolnego spalania się obornika pod wpływem bakteryj i tlenu powietrza. Skutkiem tego zmniejsza się tylko ilość gnoju i tych jego części, z których powstaje w glebie tak pożyteczna próchnica. Straty te są dla nas mniejszego znaczenia, bo, jak wiemy, rośliny żywią się węglem, zawartym w powietrzu.

Gdy zachodzi ulatnianie się związków azotowych, ponosimy duże i niepowetowane szkody. Co z gnoju ujdzie w powietrze — jest dla nas stracone. Wiemy to już z poprzedniego, że przeważna część roślin żywi się związkami azotu, pobierając je korzeniami z ziemi. Tylko rośliny groszkowe i koniczyny żywią się azotem wolnym powietrza i pokarmu azotowego nie potrzebują.

Najłatwiej ulatniają się części azotowe moczu. W krótkim przeciągu czasu po wydzieleniu, zamieniają się na amonjak. W stajniach końskich, w owczarniach wyczuwamy go powonieniem. W oborach, gdzie gnój leży pod bydłem i silnie jest utłoczony, w dobrze ubitej kupie nawozu — nie zauważymy tego. Przekonano się drogą ścisłych badań, że gdzie jest trudny dostęp powietrza wskutek silnego ubicia gnoju i utrzymania go w stanie wilgotnym, tam najmniej ulatnia się amonjaku.

Ziemia, torf chłoną amonjak, zapobiegają ulatnianiu się. Skutecznie działa też dodatek gipsu, kwasów.

Łatwy dostęp powietrza do gnoju może być jeszcze z innego powodu szkodliwy

Przy obfitości tlenu — pewne bakterje przerabiają amonjak na saletrę. Saletra jest najlepszym pokarmem azotowym dla roślin uprawnych. Tworzenie się saletry w oborniku nie byłoby szkodliwe, gdyby nie to, że saletra, spłukana do warstw głębszych gnoju, gdzie powietrze brak — rozkłada się, i powstaje bezwartościowy azot wolny, który się ulatnia.

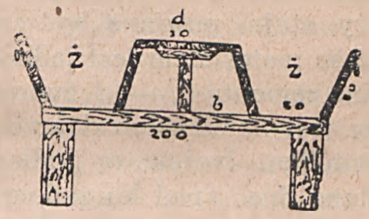
Dla tych dwóch powodów zasadą dobrego przechowania obornika jest: zapobiegać ulatnianiu się amonjaku i zamianie jego na saletrę.

Istnieje jeszcze jedna przemiana azotu obornika, o której wiedzieć należy. Wszędzie i zawsze obecne bakterje pobierają jako pokarm część amonjaku. Zapobiega to ulatnianiu się, ale z dostępniejszego dla roślin amonjaku tworzą się ciała bakteryj, w których zawarty azot (białko) nie jest pokarmem tak łatwo przyswajalnym dla rośliny.

Azot w kale jest małowartościowy, mało podlega stratom.

Przechowanie nawozu pod bydłem.

Najlepiej przechowuje się gnój pod bydłem w oborze z przestawianemi żłobami (Rys. 111-a). Jest ciągle udeptywany i utłaczany przez zwierzęta, zwilżany moczem, powietrze ma trudny doń przystęp. Przez przestawianie żłobów osiągamy jednakowy skład obornika i równomierne wszędzie utłoczenie i zwilżenie. Przy stałych żłobach można to samo osiągnąć starannem mieszaniem gnoju i podrzucaniem go z pod zadów zwierząt ku przodowi. W oborach, gdzie zbieramy gnój pod bydłem, stałe żłoby powinny być przynajmniej podnoszone, bo w miarę nagromadzenia się obornika niewygodne jest dla zwierząt wybieranie paszy. Budynek musi być wyższy i pożądaną jest nieprzesiąkliwa podłoga. Dobrze jest dawać na spód grubszą warstwę torfu. O ile dajemy dostateczną ilość ściółki w takich oborach, to niepotrzebne są rynsztoki do odprowadzania moczu.



Rys. 111-a. Żłób przestawiany.

Stanie zwierząt na gnoju nie jest dla nich niezdrowe. Powietrze w takich stajniach jest nieraz czystsze niż tam, gdzie codziennie nawóz wyrzucają.

Badania ścisłe wykazały, że gnój pod bydłem traci najmniej na wadze i najmniej azotu, ale tylko dopóty, dopóki zwierzęta na nim stoją, tłoczą go i zwilżają. Gdy usuniemy zwierzęta, a gnój przesycha — straty zwiększają się bardzo znacznie i są takie, jak na gnojowni.

Więcej rozpowszechnione od przechowywania nawozu pod bydłem jest przechowywanie go na gnojowni. Zbieramy starannie gnój w stajniach, a następnie musimy troskliwie się z nim obchodzić na gnojowni.

Dobre zebranie nawozu w oborze jest zależne od urządzenia dobrej podłogi, dobrych ścieków i rozumnego obchodzenia się ze ściółką.

Podłoga obory, stajni powinna być szczelna, nieprzesiąkliwa. Najlepszym materjałem jest jednolita warstwa betonu, t. j. mieszanina cementu ($^1/_6$—$^1/_8$), żwiru, tłuczonej cegły lub piasku. Dobry jest kamień lub dobrze wypalona cegła na zaprawie cementowej. Najgorszą podłogą jest drewniana. Podłoga powinna mieć spad ku zadom zwierząt i rynsztokowi, którym spływa mocz zwierząt do zbiornika. Niekiedy robimy rynsztoki głębsze, wypełniamy je torfem, który nasiąka moczem zwierząt i wyrzucamy nawóz co parę dni na gnojownię. Krótkie i wąskie stanowiska są praktyczniejsze dla zbierania gnoju, bo zwierzęta wypróżniają się bliżej rynsztoka. Niekiedy robią tak stanowiska, aby krowy wypróżniały się do rynsztoka, w którym kał zostaje wymieszany ze ściółką. Ułatwia to czyste utrzymanie zwierząt i wywózkę nawozu, oraz zaoszczędza ściółki. Potrzebne są do tego głębsze i szersze rynsztoki. Rynsztoki powinny być zrobione szczelnie, z materjału nieprzesiągliwego, połączonego zaprawą cementową, z dobrym spadem w stronę zbiornika. Złe rynsztoki powodują duże straty, a zatrzymująca się w nich gnojówka, rozkładając się, zanieczyszcza powietrze stajni.

Przechowywanie nawozu na gnojowni.

Przy wywożeniu nawozu na gnojownię usuwamy starannie ściółkę, zanieczyszczoną odchodami, ściółkę z pod przodów zwierząt przesuwamy ku zadom, ścielemy świeżą ściółkę pod przody. Zwykle wywózka nawozu na gnojownię odbywa się codziennie, niekiedy jednak robią to co dni parę. Ze względu na przechowanie obornika, rzadsze wywożenie jest gorsze, bo w cienkiej warstwie powietrze ma łatwiejszy przystęp, i straty są większe, niż w większej, dobrze utłoczonej kupie na gnojowni. Sposób ten jest również gorszy ze względu na czystość powietrza w stajni.

Gnojownia.

Dobra gnojownia musi: 1) mieć nieprzepuszczalny spód, 2) nie być zalewaną wodą, spływającą z dachów budynków oraz ściekającą z miejsc wyższych.

Na gnojownię powinniśmy przeznaczyć nie doły, zalewane wodą, ale miejsca wyżej położone, zabezpieczone od ścieku i jaknajmniej wystawione na słońce, a zatem od strony północnej budynków, obok cienistych drzew i t. p.

Nie jest ani potrzebne, ani pożyteczne kopanie dołów na gnojownię. Lepsze są gnojownie płaskie, na powierzchni.

Najlepszą podłogą w gnojowni jest beton; dobry jest twardy, nieprzesiąkliwy kamień, związany zaprawą cementową. Zastąpić je można grubą warstwą (30—40 cm.) tłustej, dobrze ubitej gliny.

Podłoga gnojowni musi mieć spód w kierunku zbiornika na gnojówkę, który jest koniecznem uzupełnieniem każdej gnojowni.

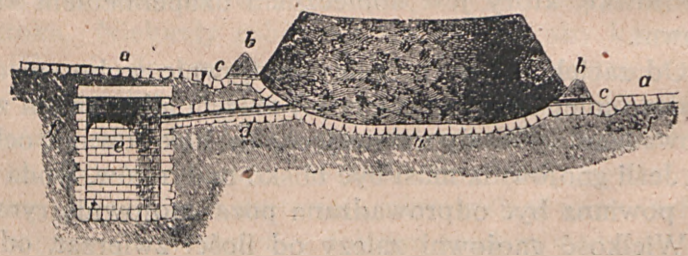
Od zacieku wody bronimy gnojownię wyborem odpowiedniego miejsca, otoczeniem jej murem albo wałem ziemi, odprowadzaniem wody zalewającej na bok rowami ochronnemi. Jeśli gnojownia musi być blisko budynków, woda z dachów powinna być odprowadzana poza gnojownię rynnami.

Wielkość gnojowni zależy od ilości zwierząt, od których nawóz ma być na niej przechowywany, następnie od tego, jak go wysoko układamy i jak często go w pole wywozimy.

Nawóz lepiej się przechowuje i mniejszym stratom podlega, gdy leży w wysokiej warstwie. Zlega się lepiej, lepiej wilgoć utrzymuje, powietrze ma do niego trudniejszy dostęp, a deszcz mniej wypłukuje.

Jeśli, jak to u nas bywa najczęściej, obornik na gnojowni składany bywa w warstwie nie wyższej jak 1 do 1½ metra, to potrzeba na nawóz od jednej krowy (ważącej 400 kg.), zbierany w ciągu zimy — 6 do 8 metrów kwadratowych gnojowni. Gdy możemy wywozić gnój w pole podczas zimy lub gdy układamy gnój w wyższe sterki, wysokości 2—2½ metra, wystarczy mniejsza powierzchnia — 2 do 4-ch metrów kwadratowych. 4 do 6 sztuk dużych świń, 12 do 15 sztuk owiec daje tyle nawozu, co krowa, i według tego należy obliczać wielkość potrzebnej gnojowni. Koń daje mniej nawozu i zależnie od tego, ile czasu w stajni przebywa. Gdy mamy inwentarz mniejszy, to oczywiście mamy mniej nawozu i mniejsza gnojownia wystarczy.

Na gnojówkę potrzebny jest zbiornik o pojemności 300 do 400 litrów na sztukę dużego inwentarza. Studnia na ten cel robiona musi być bardzo szczelna. Najlepiej robić ją z betonu albo murowana z cegły na zaprawie cementowej; musi być dobrze cementem wyprawiona. Z wierzchu powinna być przykryta stale bardzo szczelnym wiekiem. Bardzo dobrze jest dawać jeszcze drugie wieko, pływające na gnojówce. W ten sposób odcina się jeszcze lepiej dostęp powietrza, a to jest najważniejszym warunkiem dobrego przechowania gnojówki. Przy bardzo małych gnojowniach

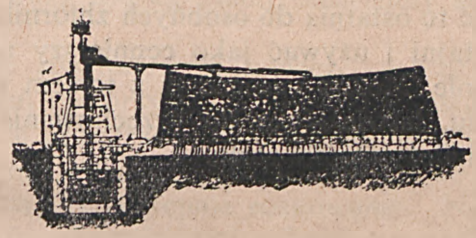


Rys. 112. Gnojownia I. w przekroju: a) podłoga z kamieni, b) ochronny murek,, c) rynsztok, odprowadzający wodę dopływającą, e) studnia na gnojówkę.

można sobie zrobić zbiornik na gnojówkę z beczek, np. starych naftowych, w ziemię wkopanych. Gnojówkę czerpiemy wiaderkiem lub używamy do tego pomp. (Rys. gnojowni: 112 i 113).

Obchodzenie się z nawozami na gnojowni.

Wyrzucając nawóz na gnojownię, należy go rozścielać równemi warstwami, a nie rozstrząsać nadto cienko, bo przez to niepotrzebnie traci wilgoć. Najlepiej robić to, układając pochyłe warstwy, dokładając świeży nawóz do starszego. Wadliwe jest, gdy nawóz leży oddzielnemi kupkami, pomiędzy któremi powstają puste miejsca. Tak ułożony nawóz nie da się dobrze utłoczyć, i powietrze ma ułatwiony dostęp



Rys. 113. Gnojownia II. Wysoka sterta nawozu ułożona na wybrukowanej platformie, obok studnia na gnojówkę z pompą i rynną do rozprowadzania. Nad studnią umieszczony wychodek.

do wnętrza kupy. Dla dobrego przechowania nawozu na gnojowni, najważniejsze jest dobre utłoczenie, ubicie. Osiągamy to przez udeptywanie, ubijanie pacą, t. j. deską, osadzoną na drążku, i, dopóki jeszcze kupa jest niewysoka, przez wypuszczanie inwentarza. Dla tego celu dobrze jest gnojownię ogrodzić.

Nie należy odrazu zajmować nawozem całej gnojowni, ale trzeba układać go na połowie lub czwartej części, jest bowiem lepiej, gdy prędzej wytworzymy z niego wyższą stertkę. Ukończywszy jedną, robimy drugą, trzecią, czwartą — obok. Ukończoną kupę nawozu pożytecznie jest przykryć po wierzchu i bokach torfem lub ziemią.

Utrzymanie nawozu w stanie wilgotnym utrudnia niebezpieczny dostęp powietrza, więc gdy nawóz leżąc przeschnie nadto — należy go zwilżać. Dobrze utłoczony nawóz w grubej warstwie mało wysycha. Do zwilżania nawozu używamy gnojówki, ściekającej do zbiornika, a gdy jej brak — wody. Z chwilą, gdy przy zlewaniu kupy nawozu gnojówka zaczyna silniej wyciekać, dalsze polewanie jest niepotrzebne, a nawet szkodliwe, bo następuje ługowanie i przewietrzanie nawozu. Gdy zbiornik wypełni się gnojówką, a nawóz nie potrzebuje zlewania, należy ją wywozić wprost na pole, lub zlewać nią kupy kompostowe.

Gnojówka, zbierająca się w gnojowni, jest, jak wiemy, o wiele uboższa niż gnojówka, spływająca wprost ze stajni, więc nie jest słuszne łączenie jednej z drugą. Rozsądniej będzie zbierać tę ostatnią do osobnych zbiorników, budowanych obok stajni i używać jako cenniejszy nawóz bezpośrednio na pole. Można mieszać ją z torfem w celu otrzymania nawozu, łatwiejszego do przechowania i wywózki. przytem nie należy skąpić torfu.

Zmiany, jakim podlega obornik przy leżeniu.

Leżąc pod bydłem, nawet w grubej warstwie, obornik mało zmienia wygląd. To samo widzimy w oborniku, leżącym w dobrze ubitej, wilgotno utrzymanej kupie na gnojowni. Waga leżącego obornika się zmniejsza. W ciągu 6-ciu miesięcy tracimy ze stu — 20 do 30 części. Przy złem przechowaniu straty są większe i tem dotkliwsze, że obornik traci dużo wartościowego azotu.

Leżąc długo, szczególniej, jak to się nieraz zdarza, w dole, zalanym gnojówką lub wodą, obornik zamienia się w lepką masę. Zanim jednak do tego stanu dojdzie, więcej niż połowa wartościowych części uchodzi w powietrze lub zostaje wypłókana. Fura takiego „mastnego", „tłustego" nawozu może nawet lepiej działać od świeżego, mniej rozłożonego, ale gdybyśmy użyli dwie fury świeżego obornika, zamiast jednej mazistego, otrzymalibyśmy większy plon.

Wywózka, rozrzucanie i przyorywanie obornika.

Wywożony obornik powinien być wilgotny — bo w tym stanie mniej groźne jest ulatnianie się amonjaku. Zatem, o ile jest zbyt suchy, należy go bezpośrednio przed wywózką zlać gnojówką.

Ładując gnój na fury, należy brać warstwy gnoju od góry, aż do spodu, aby nie dawać na jedno miejsce pola tylko świeżego, a na inne miejsca tylko starszego obornika.

Układając gnój na wozie, dajemy na spód, przód i tył wozu gnój więcej słomiasty — na środek i wierzch drobniejszy, by się nie rozsypywał po drodze. Przez udeptanie, podniesienie later, wypełniamy lepiej furę. Fura obornika waży 5 do 10 centnarów metrycznych. Jeden metr sześcienny obornika waży 850 kg. (metr sześcienny siana waży 60 do 80 kg.).

Aby pole równomiernie nawieźć, należy obliczyć na jaką przestrzeń ma przypaść jedna furą; następnie wymierzamy sobie tę przestrzeń wzdłuż składów lub zagonów — prętem lub krokami. Z fury zwalamy mniejsze kupki w różnych odstępach i te następnie rozrzucamy. Najdokładniejsze rozrzucanie obornika jest rękami; szczególniej mniejszych ilości niepodobna równo rozrzucić widłami.

Najkorzystniej, gdy możemy obornik po wywiezieniu rozrzucić i zaraz przyorać. Bywa to jednak niemożliwe w porze zimowej, gdy leży duży śnieg, lub ziemia jest zamarznięta. Wówczas obornik bywa najczęściej składany na polu w małe kupki, robią ich z fury — jedną lub kilka. Jest to sposób najgorszy, bo w małych kupkach wilgoć na tyle się utrzymuje, że rozkład nie zostaje powstrzymany, powietrze łatwo przenika, wszystko, co lotne — łatwo uchodzi, woda zaś wyługowywa na jednem miejscu gnój, przeznaczony na większy kawałek pola.

Lepsze niż składanie gnoju w małe kupki jest rozrzucanie go lub ułożenie większych, dobrze ubitych stosów.

Przy rozrzucaniu — gnój przesycha, a wskutek tego przestaje się rozkładać; część zostaje wyługowana i wsiąka do ziemi. Niebezpieczne jest, oczywiście, rozrzucanie na-

wozu na grubą warstwę śniegu lub na spadkach, bo mógłby być spłókany. W tych przypadkach nie pozostaje nam nic innego, jak wywozić gnój w duże, wysokie stertki, z któremi obchodzimy się tak, jak z obornikiem na gnojowni: dobrze je utłaczamy i utrzymujemy w stanie wilgotnym, zlewając gnojówką, kiedy zajdzie potrzeba. Jest to kłopotliwsze, bo musimy następnie po raz drugi gnój ładować na fury i rozwozić, ale tracimy przez to mniej.

Przyorywanie gnoju.

Obornik przyorywamy pługiem, lepiej za płytko, niż za głęboko. O ile przy przechowywaniu chodzi nam o to, by powstrzymać rozkład, to teraz, przeciwnie, dążymy do tego, by się w ziemi jaknajprędzej rozłożył. Temu więc sprzyja płytsze przykrycie. Gdy musimy dawać głębszą orkę, np. przed zimą, a równocześnie trzeba przyorać gnój, należy zapobiec zbyt głębokiemu przykryciu przez nagrabywanie na górną część odłożonej skiby. (Rys. 89).

Przyorany pługiem gnój ułożony jest w roli pasami; dopiero puszczony wpoprzek orki kultywator lub brona sprężynowa miesza go dokładniej z rolą.

Jeśli mamy zamiar rozrzucić obornik w zimie na rolę, musimy ją przed zamarznięciem zbronować, bo bez tego przyorywka pługiem na wiosnę byłaby trudna i niedokładna.

Do przykrycia gnoju nadaje się też brona talerzowa.

Rzadko kiedy stosujemy obornik bez przyorywania, jako potrząskę na zasiane już rośliny. Użyty w ten sposób nie daje pełnych korzyści.

Działanie obornika.

Działanie obornika jest różnostronne, dostarcza on roli pokarmu roślinnego i oddziaływa na nią korzystnie w wielu kierunkach:

1. Jako dostarczyciel pokarmu roślinnego, obornik jest nawozem zupełnym (kompletnym), zawiera wszystko, czego roślina potrzebuje, lecz niezawsze w odpowiedniej ilości dla niektórych roślin i za mało dla tych gleb, którym pewnych pokarmów jednostronnie brakuje.

2. Obornik dostarcza glebie materjału, z którego wytwarza się próchnica, i pokarmu, niezbędnego dla pożytecznych bakteryj i grzybków.

3. Obornik wpływa dodatnio na spójność, wilgotność roli; cięższą czyni przepuszczalniejszą, luźniejszą; lżejszą uzdalnia do lepszego chłonienia wody, robi spoistszą. Najsilniejsze działanie obornik wywiera w pierwszym roku po użyciu: wynosi ono mniej więcej połowę tego, co obornik daje wogóle. Działanie jego dalsze jest słabsze, widocznem jest 3 do 5 lat.

Jakich ilości obornika używać należy?

Zalecane bywa nawozić gleby lekkie mniej na raz, ale zato częściej, gleby zaś cięższe — silniej na raz, choćby nawet rzadziej. Doświadczenia przekonały jednak, że i na glebach zwięźlejszych lepiej zostaje wykorzystany obornik, gdy go dajemy mniej, ale zato częściej. Częściej — to znaczy co 3—4 lata.

Średnia dawka obornika wynosi na hektar 200 centnarów metrycznych, t. j. 40 fur, co odpowiada na mórg 25 furom.

Rozrzucając starannie rękoma, można rolę równomiernie wynawozić jeszcze znacznie mniejszą ilością obornika, 100—150 centnarami metr. na hektar.

Jakie rośliny najlepiej opłacają użycie obornika?

Najlepiej opłacają użycie obornika okopowe, warzywa. Niema obawy, by zległy, możemy dawać bezpiecznie duże ilości nawozu. Często stosują obornik pod zboża. Na słabszych glebach bywa to konieczne, lecz na silniejszych jest niebezpieczne, bo przyczynia się do wylegania.

Wartość pieniężna obornika.

Bardzo trudno jest powiedzieć dokładnie, ile złotych jest warta fura gnoju. Obornik rzadko kiedy bywa sprzedawany i kupowany, nie ma ustalonej ceny, jak np. zboże. Nie opłaca się przewozić go na większe odległości. A przecież obornik posiada dużą wartość miejscową: o ile go

brak — zbieramy mniejsze plony, albo musimy kupować inne nawozy. 100 kg. obornika podnosi plon ziemniaków już w roku pierwszym o 10 do 50 kg. — przeciętnie o 20 kg., a jego działanie rozciąga się i na dalsze lata, możemy więc powiedzieć, że 100 kg. obornika ma wartość przynajmniej 20 kg. ziemniaków. Przy cenie 4 złotych za 100 kg. ziemniaków, centnar obornika wypada — 80 groszy, a fura (6 centnarów) — 4 zł. 80 gr.; dobrze zebrany obornik od jednej krowy w ciągu roku — 120 zł.

Choć są to ceny tylko przybliżone do prawdziwych, dają nam jednak możność ocenienia, jak wielkie są straty, które ponosimy wskutek złego obchodzenia się z obornikiem. Jeśli stracimy trzecią część obornika, a straty bywają i większe jeszcze, to marnujemy przy jednej krowie 40 zł. Straty te są znacznie większe od największych podatków, nakładanych na rolników. Widzimy więc, jak wiele moglibyśmy zarobić przez umiejętne i staranne obchodzenie się z obornikiem.

Użycie gnojówki.

Gnojówka, zbierana osobno w oborach i stajniach, jest cennym nawozem. 1000 do 1500 litrów zastąpić może 100 kg. saletry, co wystarczy już na dobre zasilenie połowy hektara (jednego morga) ziemniaków, buraków lub zboża. Gnojówka nie jest nawozem zupełnym, zawiera azot, potas; brak jej fosforu. Nie przysparza próchnicy w glebie jak obornik. Gnojówką nawozimy bądź już wtedy, gdy rośliny rosną, bądź zlewamy nią rolę przed siewem.

Gnojówka stężona może uszkodzić liście wrażliwszych roślin, więc używając jej, musimy postępować ostrożnie, zlewać rolę w międzyrzędach, lub też rozcieńczać ją 2—3 częściami wody, wskutek czego, oczywiście, użycie jej staje się kłopotliwsze.

Podlewanie gnojówką powtarzać należy częściowo a wielokrotnie, zawsze najlepiej przed motyczeniem lub bronowaniem, by ją dobrze z ziemią wymieszać. Gnojówkę, zebraną zapomocą torfu, używamy tak jak obornik, lub jako potrząskę na okopowe, i tu również należy torf dobrze z ziemią wymieszać, motykami lub broną.

Gnojówka, zbierająca się z samej gnojowni, jest dużo mniejszej wartości, rozcieńczona być nie potrzebuje. Trzeba jej używać 6 do 10 razy więcej niż gnojówki ze stajen. Odpowiednia jest też do nawożenia łąk i pastwisk.

Gnojówki nie należy rozlewać na rolę zmiarzniętą.

Odchody ludzkie.

Ogromne kraje, Chiny, Japonja, w których rolnictwo stoi od wieków bardzo wysoko, i gdzie zbierają wysokie plony, utrzymują bardzo mało inwentarza i używają do nawożenia pól przeważnie odchodów ludzkich.

Kał ludzki jest mniej więcej dwa razy silniejszym nawozem niż kał koński lub owczy. Mocz ludzki jest bardziej wodnisty niż mocz zwierząt domowych. Odchody roczne 12—16 dorosłych ludzi wystarczą na nawiezienie jednego hektara ziemi, odpowiadając zwykłemu nawiezieniu obornikiem. Wychodczyny są, tak jak obornik, nawozem zupełnym; zajmują mniejszą objętość, gdyż ich zwykle nie zbieramy zapomocą ściółki; nie oddziaływają równie jak obornik korzystnie na wilgotność i pulchność gleby.

Że mieszczanie marnują wychodczyny — jest łatwiej zrozumiałe, bo nie wiedzą, jakie znaczenie ma nawożenie roli, ale co mamy powiedzieć o rolnikach, którzy wydają duże pieniądze na kupno nawozów, a marnują skarby, jakie mają pod bokiem!

Przyczyną marnowania odchodów ludzkich jest odraza którą one u nas wywołują i brak oświaty rolniczej. Kał, wymieszany z niewielką ilością ziemi lub torfu, traci niemiły odór. O torf trudniej — ale ziemię mamy wszędzie na wsi. Urządzenie dobrych wychodków jest proste i łatwe. Wystarczy dół na uboczu, zabezpieczony od deszczu, obok kupa miałkiej, suchej ziemi do przesypywania. Gdy się dół wypełni, wybieramy jego zawartość i wywozimy na gnojownię lub kupę kompostową. Łatwo i nie przedstawiające odrazy jest zbieranie odchodów w sposób następujący: Budkę wychodkową stawia się na korytem cementowanem, posiadającem mały spad w jedną stronę, ku zbiornikowi na mocz (beczka lub cementowa studzienka); stałe odchody zbiera

się na ściółkę (słomę) zakładaną codziennie i usuwaną codziennie na kupę kompostową, co nie przedstawia żadnej przykrości. Na dzień i człowieka potrzeba $^1/_{10}$ kg. słomy. Wypróżnianie się pod budynkami, jak to się u nas najczęściej spotyka, jest nietylko niechlujstwem, niegodnem człowieka, nietylko marnowaniem cennego nawozu — ale jest niebezpieczne dla zdrowia, bo się przez to łatwo przenoszą różne choroby.

W miastach zbierają odchody w dołach kloacznych, w kubłach lub beczkach, albo spłókują je wodą do rzek. Najcenniejsze dla rolnika są odchody, zbierane w kubłach i beczkach, gorsze z dołów kloacznych, szczególniej, gdy te są nieszczelne i gdy odchody, leżąc w nich długo, silniej się rozłożą. Kanalizacja, t. j. spłókiwanie odchodów wodą — rozcieńcza je bardzo i w tym stanie używane mogą być tylko do nawadniania pól i łąk.

Próbowano suszyć odchody ludzkie, robiąc tak zwaną pudretę. Otrzymuje się w ten sposób nawóz bardzo cenny, wygodny w użyciu i łatwy do przewozu. Niestety wyrób się nie opłaca. Potrzeba używać wielkich ilości węgla dla odparowania wody, której wychodczyny ludzkie zawierają bardzo dużo.

Wychodczyny miejskie kompostują ze zmiotkami ulicznemi, śmieciami, lub wywożą w stanie płynnym na pole. Na hektar dają 4000 do 5000 litrów. Najodpowiedniej używać ich pod okopowe, warzywa, rośliny liściaste. Przy nawożeniu zbóż postępować należy ostrożnie, by nie powodować wylegania.

Na cięższych glebach lepiej używać wychodczyn kompostowych, nie płynnych, bo przez nie rola łatwo się zaskorupia.

Komposty.

Odpadki rozmaitego rodzaju, kuchenne, śpichrzowe, zmiotki podwórzowe, chwasty i t. p. nie nadające się do skarmienia, przedstawiają cenny materjał na wyrób nawozu, który robimy przez kompostowanie. Komposty przygotowujemy, tworząc z przeznacznych materjałów i ziemi kupy kompostowe, w których następuje rozkład.

Kupę kompostową zakładamy na miejscu równem, nie wystawionem na zalew wód, słonecznem.

Aby sobie ułatwić wywózkę, najpraktyczniej zakładać kupy kompostowe w pobliżu tych miejsc, pól łąk i t. d., które kompostować chcemy.

Na spód dajemy 10 do 12 cm. warstwę dobrej, próchnicznej ziemi. Na niej układamy warstwę materjału, przeznaczonego na kompost. Jeśli to są zielone jeszcze rośliny, dajemy warstwę 20—30 cm., jeśli zaś materjały mokre zdrzewniałe — dajemy warstwę cieńszą, 10—15 cm. Przy materjałach trudno rozkładających się, dobry jest dodatek małych liści obornika. Na to dajemy znowu cienką warstwę ziemi i znów materjał kompostowy i tak naprzemian, aż się wytworzy kupa wysoka na 1 do 2 m.

Przy kompostowaniu zmiotków ze śpichrzów, stodół, stert, gdzie zwykle jest dużo nasion chwastów, należy postępować ostrożnie. Trzeba zniszczyć ich zdolność kiełkowania, bo możemy sobie bardzo zachwaścić rolę nieczystym kompostem. Możemy to zrobić przez wymieszanie z wapnem świeżo gaszonem, popiołem drzewnym, zaparzenie wodą wrzącą i t. p.

Do przesypywania bardzo dobre są zeskrzybki z dróg, stajen, gruz z budynków, popiół, sadze i t. p. Dobrze jest też dodać trochę wapna gaszonego w ilości od $^1/_{10}$ do $^1/_{20}$ użytej ziemi. Kupę robimy węższą, około 2 m. szeroką, a dowolnie długą. Nie należy też używać do kompostu zbyt dużo ziemi, bo przez to niepotrzebnie kompost rozcieńczamy i przysparzamy sobie pracy przy wywożeniu.

Kupa kompostowa musi być utrzymana w stanie umiarkowanej wilgotności. W miarę potrzeby musi być zlewana. Do zlewania nadają się wychodczyny, pomyje, gnojówka, a gdy ich brak — woda. Zlewamy wnętrze kupy w ten sposób, że robimy kołem duże otwory, sięgające aż do spodu.

Rozkład w kupie kompostowej nie jest równomierny, dlatego co pewien czas należy kupę przerabiać, to znaczy przerzucać łopatą tak, aby warstwy środkowe dostały się bliżej powierzchni i odwrotnie. Jak często należy kupę przerabiać, to zależy od tego, jak prędko warstwy środkowe

ulegną już zupełnemu rozkładowi. Zależy to od rodzaju materjału kompostowego i pory roku. W lecie świeże chwasty skompostują się w ciągu 2—3 miesięcy, wióry, gałązki potrzebują na to roku i więcej. Przerabiamy kupę, nim dojrzeje, dwa, trzy razy. Przy przerabianiu dobrze jest przerzucać kompost przez drucianą rafę, w celu wydzielenia części grubszych, jeszcze mało rozłożonych te dawać do świeżo zakładanych kup kompostowych.

Dojrzały jest kompost wówczas, kiedy użyte materjały rozłożą się do tego stopnia, że zatracą swój pierwotny wygląd i całość zamieni się na proszkowatą masę.

Kompost bywa bardzo różnej wartości. Może mieć wartość obornika, jeśli kompostujemy np. chwasty, zepsutą koniczynę i t. p. i dajemy mało ziemi, ale częściej ma znacznie mniejszą wartość niż obornik. Dajemy go od 50 do 60 fur na hektar. Kompost nadaje się pod wszelkie rośliny. Możemy go dawać bezpośrednio przed siewem. Po rozrzuceniu mieszamy go z rolą kultywatorami lub broną sprężynową. Bardzo dobre wyniki otrzymujemy z kompostowania łąk.

Stawiarka.

W stawach gromadzi się namuł, składający się z drobnych cząstek ziemistych, rozkładających się roślin i odchodów zwierząt, żyjących w wodzie. Jest to t. zw. stawiarka, która może posiadać znaczną wartość nawozową, równą wartości dobrego kompostu.

Zdarzają się niekiedy stawiarki, zawierające szkodliwe dla roślin związki, które nie pozwalają ich używać zaraz po wybraniu do nawożenia. Skutkiem leżenia stawiarki takie zatracają swe szkodliwe właściwości. Dlatego jeśli chcemy nawozić nieznaną sobie stawiarkę, należy ją ułożyć w kupy, dać dobrze przemarznąć, przeschnąć i dopiero, po kilku miesiącach, wywozić w pole.

Stawiarka gliniasta znakomicie —poprawia gleby piaszczyste.

Stawiarkę stosujemy pod wszelkie rośliny, używamy ją na pola i łąki w ilościach od 100 do 300 fur na ha. Nie opłaci się przewożenie jej na większe odległości.

Torf jako nawóz.

Torf może być używany do nawożenia pól. Zawiera dużo azotu, pomnaża próchnicę w ziemi. Jest bardziej odpowiednim nawozem na ziemie suchsze, lżejsze, niż na wilgotne i cięższe, bo się w nich trudniej rozkłada. Torf ziemisty, z miejsc suchszych, dobrze odwodnionych, jest lepszy od pochodzącego z miejsc, pod wodą stojących. Używając torfu z głębokich wykopów, należy zachować te same ostrożności, jakie wskazywaliśmy przy użyciu stawiarki.

Na hektar dajemy 200 do 400 fur torfu.

Margiel.

W podglebiu niektórych gleb spotykamy margiel. Jest to mieszanina gliny, piasku i wapna (węglanu wapniowego), która po zlaniu octem lub kwasem silnie się pieni. Zwięzły margiel, leżąc dłuższy czas na powietrzu — lasuje się, t. j. rozsypuje się na drobny gruz. Działa przez zawarte w nim wapno.

Margiel, dodany do roli, podnosi jej wydajność, może więc być używany jako nawóz.

Mając zamiar marglować, kopie się doły na polach i rozwozi wydobyty margiel taczkami lub wozami, rozrzuca zaraz lub po zlasowaniu na powietrzu, rozbronowuje i przyorywa. Na hektar daje się 50 do 300 fur (400 do 2400 taczek). Marglowaniem wzbogacamy rolę przedewszystkiem w wapno, które, jak wiemy, oddziaływa na glebę korzystnie w rozmaitym kierunku. Oprócz tego wzbogacamy rolę w inne pokarmy roślinne, których w warstwach głębszych — mniej zwierzałych i wyługowanych — bywa więcej.

Margiel wpływa korzystnie na gleby zwięzłe: stają się pulchniejsze i lepiej się kruszą; piaski czyni zwięźlejszemi, lepiej zatrzymującemi wodę. Dobre skutki marglowania są widoczne na wszystkich roślinach i przez szereg lat. Na niektórych glebach koniczyny i rośliny groszkowe dobrze rodzą dopiero po zmarglowaniu.

Margiel stanowi bardzo dobry dodatek do kompostów.

O ile pokłady marglu leżą zdala od pola, łąki, które chcemy marglować — marglowanie staje się o wiele kosztowniejsze i może się nie opłacać. Zastąpić go możemy wapnowaniem.

Wartość nawozowa resztek pożniwnych.

Korzenie roślin, pozostające w glebie, ścierń, opadłe liście, przyorywana nać, liście buraczane i t. p. użyźniają ziemię. Zawierają azot, substancje organiczne, z których się tworzy próchnica i składniki mineralne, które roślina pobrała z gleby i nawozów, i które są dla roślin dostępniejsze niż trudno rozpuszczalne składniki gleby. W szczególności rośliny pastewne motylkowe, jak koniczyny, lucerna i t. p. pozostawiają dużo wartościowych resztek pożniwnych.

Należy pamiętać o tem, iż przez przyoranie chorych liści, naci mogą się rozmnażać choroby buraków i ziemniaków.

Popioły.

Popiół z węgla i torfu przedstawia małą wartość nawozową, można go używać do przesypywania kompostu. Popiół drzewny, szczególniej z drzew liściastych, jest cennym nawozem, zawierającym dużo potasu. Można oba używać na rolę, pod okopowe (400—800 kg. na hektar) i na łąki.

Nawozy zielone.

Zauważono, siejąc rośliny po sobie, że jedne z nich bardziej wyczerpują gleby, inne zaś mniej, a są i takie, które przeciwnie — glebę wzbogacają, to znaczy, że uprawiane po nich rośliny dają większe plony, tak jak gdyby gleba została wynawożona. Temi wzbogacającemi roślinami są rośliny motylkowe (groszkowe, koniczyny). Jak to już wiemy, żywią się one odmiennie od innych roślin. Przy pomocy bakteryj, żyjących w bulwkach, na ich korzeniach, żywią się wolnym, gazowym azotem z powietrza. Jeśli je przyorzemy — dostarczymy glebie nawozu, który, oprócz innych pokarmów roślinnych, przygotowanych z zasobów gleby, dostarcza roślinom pokarmu azotowego, pobranego z powietrza. Praktykujemy to, stosując nawozy zielone. Na nawóz zielony używane bywają, zależnie od rodzaju gleby i czasu wysiewu: łubiny (żółty, niebieski i biały), groch, wyka, bobik, seradela, lucerna chmielowa, koniczyny.

Siejemy zielone pognoje na wiosnę i w lecie. Siejąc na wiosnę zamiast jakiejś jarzyny, tracimy całoroczny plon — może to się nie opłacać; siejąc w ścierniskach, nie tracimy

dla zielonego pognoju żadnego zbioru. Zato siew wiosenny jest pewniejszy; zasiewy letnie nieraz chybiają wskutek posuchy i t. d.

Szczególniej przydatne na zielone nawozy są takie rośliny, jak np. seradela, które, zasiewane w zbożu (wsiewki, poplony), wyrastają dopiero po ich sprzęcie, nie potrzeba więc ich zasiewać po żniwach, ani też pod nie uprawiać.

Najlepszą rośliną pod zielony pognój będzie ta, która się w danej miejscowości najpewniej udaje, która daje jaknajwiększy plon i zakorzenia się głęboko.

Dawniej stosowano nawozy zielone tylko na glebach gorszych, niezdatnych do uprawy koniczyny, obecnie siejemy je i na najlepszych glebach, bo i na nich przynoszą wielkie korzyści. Jako nawóz zielony, wiosenny, nadają się najlepiej łubiny: żółty na gleby piasczyste, niebieski i biały na ziemie cięższe. Jako wsiewkowy, zielony pognój, najlepsza jest seradela; niestety nie udaje się ona na glebach cięższych. Na tych dobre wyniki daje lucerna chmielowa. Po sprzęcie zbóż w podorane ścierniska wysiewamy (międzyplony) mieszankę grochu, bobiku, wyki lub niekiedy sam groch; na lżejszych ziemiach — łubin żółty. Ścierniskowe zasiewy nawozów zielonych są tem mniej pewne, im później je robimy. Dlatego najlepsze będą żytniska, jęczmieniska ozime, bo możemy je zasiewać już w połowie lipca, im wcześniej tem lepiej. Ściernisko powinno być podorane, zanim jeszcze snopki zostaną z pola zwiezione i natychmiast, dopóki gleba posiada trochę wilgoci, należy ziarno wysiać. Siać trzeba bardzo gęsto, następnie rolę dobrze zwałować w celu przyśpieszenia wzejścia.

Rośliny motylkowe, zasiewane na zielone pognoje, potrzebują, oczywiście, nietylko wilgoci, ale również niezbędnych dla nich pokarmów w ziemi; nie rozwiną się dobrze, jeśli ich brak. Dobrze też jest zasilać ziemię pod nie nawozami sztucznemi: kainitem 500—600 kg, i superfosfatem lub tomasówką 200—300 kg. na hektar. Im silniej się rozwiną, tem więcej przysporzą azotu, a dlatego głównie je siejemy. Spotykamy się czasem z tem, że pierwszy raz zasiewana seradela nie udaje się. Zapobiega temu szczepienie ziemią

z miejsca, gdzie seradela dobrze plonuje, rozsiewając 6—12 cent. metr. na hektar.

Mniej pewnem do tego celu jest użycie kupnej, t. zw. „nitraginy", którą się szczepi ziarno. Są to bakterje z bulwek korzeniowych, sztucznie wyhodowane.

Pobieranie wolnego azotu z powietrza odbywa się przez cały czas, kiedy roślina motylkowa rośnie, od chwili, kiedy na jej korzeniach pojawiają się brodawki. Im później roślinę uprawioną na zielony pognój przyorzemy, tem więcej rola otrzyma azotu. Ale bardzo już zeschnięte rośliny trudniej się w ziemi rozkładają. Najwłaściwszą porą przyorywania łubinu będzie ta, kiedy nasiona w strączkach będą już zupełnie wykształcone, lecz strączki jeszcze zielone. Niekiedy nie można tak długo czekać, gdyż podorana rola nie miałaby czasu na odleżenie się.

Nawozom zielonym, jesiennym pozwalamy rosnąć tak długo, jak tylko można. Przyorywamy je, kiedy tego wymaga uprawa roli na zimę. Na piasczystych glebach przekonano się, że dobrze jest przyorywać je dopiero na wiosnę.

Przyorywanie udanego zielonego pognoju nie jest łatwe. Używamy do tego dobrze odwracających pługów, bez kroju, albo z krojem tarczowym. Przed orką wałujemy zielony pognój w kierunku orki lub, co jeszcze lepiej, przyczepiamy do grządziela i przodków skośnie mały wałek, drążek lub ciężki łańcuch, które pochylają rośliny na szerokość skiby i ułatwiają przykrycie ich ziemią.

Działanie nawozu zielonego jest najsilniejsze pierwszego roku i widoczne jest jeszcze przez 2—3 lata następne.

Do korzyści, jakie dają zielone nawozy, należy zaliczyć jeszcze to, że przysparzają glebie próchnicy i że, o ile mają silne, wrzecionowate korzenie, ułatwiają następnym plonom głębsze zakorzenianie się.

Złe strony zielonych pognojów polegają na tem, że, jak każda uprawiana roślina, wysuszają ziemię i utrudniają wyczyszczenie roli z chwastów. Niebezpieczny będzie ich zasiew na rolach zaperzonych, zapuszczonych.

NAWOZY POMOCNICZE.

Potrzeba nawożenia sztucznemi nawozami.

Obornik jest nawozem zupełnym, t. j. zawiera wszystko to, czego roślina potrzebuje, ale niezawsze w takim stosunku, jaki jest danej roślinie niezbędny, bowiem inne są potrzeby np. pszenicy, inne ziemniaka, a inne grochu.

Rośliny mają rozmaite potrzeby nawozowe.

Jeśli damy wszędzie tę samą ilość obornika, pszenica dostanie za dużo azotu, a za mało fosforu, ziemniak za mało azotu i potasu, a stosunkowo za dużo fosforu; dla grochu, który może pobierać azot z powietrza, niepotrzebny jest azot obornika. Jak z tego widzimy, obornikiem nie możemy nawozić każdej rośliny stosownie do jej potrzeb, dajemy zwykle czegoś za mało albo czegoś za dużo; aby nawozić jak należy, potrzebne nam są nawozy niezupełne, zawierające tylko jeden pokarm roślinny, które pozwalają nam dopełnić obornik według potrzeb rośliny. Np. buraki potrzebują dużo azotu i potasu, więc oprócz obornika dajemy saletrę, która zawiera sam azot, i kainit, zawierający sam potas; dopełniamy tym sposobem obornik odpowiednio do potrzeb buraka.

A zatem z powyższego rozumiemy, że ze względu na różne potrzeby nawozowe roślin i różnorodne bogactwo gleb, chcąc zbierać większe plony, bez nawozów pomocniczych nie możemy się obejść. Nawozów takich nie wytwarzamy we własnem gospodarstwie, są one bądź kopalinami, (saletra, kainit), bądź wyrobami fabrycznemi (superfosfat, siarczan amonowy). Z tego powodu nazywane są nawozami sztucznemi lub handlowemi, gdyż je za gotówkę kupować trzeba, jak żelazo, sól i t. d. Nauczywszy się dobrze nawozy te stosować, zaczynamy je cenić, gdyż osiągamy znaczne korzyści. To też widzieliśmy w ostatnich latach przed wojną

światową, jak szybko wzrastała ilość używanych nawozów, a dzisiaj powszechne są utyskiwania na to, że o nawozy trudno i że drogo kosztują.

Kto kupuje nawozy sztuczne, ten kupuje „siłę“ dla swej ziemi, podnosi jej zasoby i zbierane plony. Kto wywozi plony swych pól: ziarno, ziemniaki, buraki, a użyźnia rolę tylko obornikiem, pochodzącym z paszy, zbieranej z tychże pól, ten wywozi część „siły“ swej gleby, zuboża ją, zmierza do tego, że po pewnym, krótszym lub dłuższym przeciągu czasu, plony spaść muszą.

Czy nawozami sztucznemi można całkowicie obornik zastąpić?

W oborniku dajemy glebie: a) pokarmy roślinne, b) materjał, z którego powstaje próchnica.

Z pokarmów roślinnych, zawartych w oborniku, a niezbędnych roślinom, żelazo, siarka, magnez znajdują się w każdej glebie w ilościach dostatecznych — nawozić niemi nie potrzebujemy. Chcąc zastąpić obornik, jako dostarczyciela niezbędnych pokarmów roślinnych, nawozami sztucznemi, wystarczy dać tylko azot, kwas fosforowy, potas i wapno. Gleby zwykle nie zawierają ich w ilościach dostatecznych — i nawożenie niemi podnosi plony.

Pełny nawóz sztuczny, zawierający azot, kwas fosforowy, potas i wapno, nie zastąpi jeszcze całkowicie obornika, bo nie wnosi do gleby tych materjałów, z których powstaje próchnica, jakie zawiera obornik.

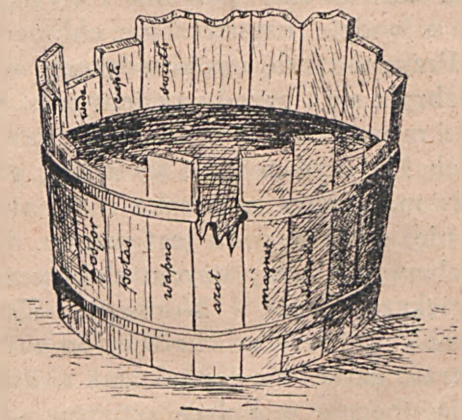
Stosując razem zielony nawóz i nawozy sztuczne, możemy zastąpić całkowicie obornik.

Jak stosować nawozy sztuczne?

Przez mieszanie nawozów sztucznych, możemy tworzyć z nich taki nawóz, jakiego potrzeba glebie i roślinie, uprawianej na niej. Nie byłoby mądrze dawać to, co ziemia posiada w obfitości: np. jeśli ziemia ma dużo wapna, możemy z pełnego nawozu usunąć wapno, wystarczy wówczas jeśli nawóz będzie się składał tylko z azotu, fosforu i potasu. Na takiej ziemi pod groch i inne rośliny groszkowe nawozić będziemy tylko fosforem i potasem, bo one azot same sobie

z powietrza dostarczają. Nawożenie jest to dopełnianie tego, czego ziemi brakuje do wydawania większych plonów; dopełniamy przedewszystkiem to, co jest w stosunku do innych w małej, niedostatecznej ilości. Dopełnianie tego, co jest silne, nie przyniesie pożytku. Podobnie — zaprzęgając konie do wozu, badamy, czy postronki wytrzymają, a gdy który słabszy od innych, to, oczywiście ten właśnie wzmocnić lub zamienić trzeba, a nie te, które są od niego silniejsze.

Obrazowo przedstawia nam zasadę nawożenia kadka o nierównych klepkach, z których każda oznacza jakiś warunek życia rośliny (Rys. 114). Jeśli pragniemy zmieścić



Rys. 114. Kadka, przedstawiająca zasadę nawożenia. Każda klepka oznacza niezbędny pokarm, lub niezbędny warunek życia roślin. Gdy chcemy więcej wody zmieścić — sztukujemy najkrótszą klepkę.

więcej wody w kadce, musimy sztukować klepki (dopełniać braki) i oczywiście zaczynać od najkrótszej. Kiedy ją nadsztukujemy i chcemy jeszcze więcej wody pomieścić, inna klepka przeszkadzać będzie do utrzymania dolewanej wody, bo ona stała się teraz krótszą w stosunku do innych.

Podział nawozów sztucznych.

Woda w kadce — to plon, który zebrać chcemy; klepki oznaczają potrzebne pokarmy roślinne: wodę i t. p.

Nawozy sztuczne nazywamy według zawartego w nich składnika: 1) azotowemi, 2) fosforowemi, 3) fosforo-azotowemi, 4) potasowemi i 5) wapniowemi.

NAWOZY AZOTOWE.

Najważniejsze u nas używane są:

1. Saletra sodowa chilijska i chorzowska,
2. Saletra wapniowa (norweska),
3. Saletra amonowa, nitrofos i saletrzak,
4. azotniak,
5. siarczan amonu,
6. Wapnamon.

Saletra sodowa pochodzi z południowej Ameryki z Chili i dlatego nazywana jest saletrą chilijską (czytaj: czylijską). Zawiera azot (kwas azotowy i sód), nazywamy ją dlatego saletrą sodową. Jest to ciało podobne z wyglądu do soli kuchennej, łatwo w wodzie rozpuszczalne, chłonące parę wodną z powietrza. Przychodzi do nas w workach; wskutek nacią-gania wilgoci zbryla się i przed użyciem musi być rozbijana lub mielona na młynkach. Dobra saletra zawiera na wagę w 100 częściach 15½ części (15½%) azotu, gorsza zawiera mniej. Tak zwana saletra norweska różni się tem od chilijskiej, że w niej zamiast sodu jest wapno. Otrzymano ją z powietrza fabrycznie, przy użyciu elektryczności, po raz pierwszy w większej ilości w Norwegji. Zawiera mniej azotu, bo 10—12% — i jeszcze chciwiej od chilijskiej ściąga wodę z powietrza; używa się jej tak, jak chilijskiej.

Wyrabiają obecnie w Polsce sztuczną saletrą sodową w Chorzowie (saletra chorzowska).

Saletra jest pokarmem bardzo łatwo przez rośliny przyswajalnym, łatwo się rozpuszcza i rozchodzi w umiarkowanie wilgotnej roli. Ziemia nie posiada własności chłonienia saletry, to też, o ile rośliny nie zdążą jej pobrać, zostaje ona z niej wypłókana. Dlatego nawozimy saletrą przed samym siewem, lub dajemy potrząskę na wzrastające już rośliny (pogłównie). Na hektar daje się saletry 100 do 400 kg. Najwięcej używają saletry na buraki, i tutaj, o ile dajemy większą jej ilość, np. 250 kg na ha, dajemy część przed siewem, część zaraz po przerwaniu, a przy większych jeszcze dawkach, jeszcze jedną dawkę w kilka tygodni później. Na oziminy dajemy saletrę w małej ilości na jesieni, przed zasiewem, a głównie wczesną wiosną, zanim zacznie ruszać.

Na jarzyny daje się saletrę przed siewem i po wzejściu. W celu lepszego rozsiewu małych ilości miesza się saletrę z ziemią, piaskiem, torfem i t. d.

Saletra amonowa, jest to azotan amonowy, zawiera 35% azotu, po połowie w postaci amonjaku i kwasu azotowego. Jest wyrabiany w Chorzowie, w Polsce. Używa się go, jak saletry, dając 50 do 200 kg na hektar. Na powietrzu łatwo się rozpływa; czasem może być powodem pożaru. Przechowywać — sucho i ostrożnie.

Nitrofos i saletrzak to mięszanina saletry amonowej: pierwszy — z fosforytami rachowskiemi zawiera 15.5% azotu i 9% kwasu fosforowego; drugi z wapniakiem mielonym — zawiera tyleż azotu i 30% wapna. Nitrofos i saletrzak lepiej się przechowują i łatwiejszy jest ich rozsiew.

Azotniak wapniowy, zwany też wapnem azotowem, wyrabiany jest fabrycznie w Chorzowie. Z węgla, wapna i azotu powietrza w piecach, elektrycznością ogrzewanych, otrzymuje się związek chemiczny, który w ziemi zamienia się w amonjak, a następnie w saletrę. Zanim jednak ulegnie tym ostatecznym przemianom, może być dla nasienia i roślin szkodliwy, i trzeba go używać ostrożnie, najlepiej rozsiewać na kilka dni przed siewem, zmieszawszy go do rozsiewu z suchą ziemią. Azotniak wapniowy jest barwy ciemno-szarej, odrażającej woni, ogromnie pylasty, skutkiem czego nawet jest trudny do rozsiewu i do przewożenia w workach. W nowszych czasach dla zapobieżenia temu dodają nieznaczną ilość oleju już w fabryce (azotniak olejowany), a też sprzedają w formie kaszki (azotniak zgranulowany). Z wilgotnie przechowywanego pod wpływem pary wodnej powietrza i kwasu węglowego może wywiązywać się i uchodzić amonjak, dlatego, przechowując go przez czas dłuższy, trzeba dbać o bardzo suche pomieszczenie.

Nie odpowiedni jest azotniak na lekkie piaski, gleby podmokłe i torfy, najlepiej działa na średnio zwięzłych ziemiach, bardzo dobrze na rędzinach.

Azotniak zawiera zwykle w 100 cz. 21—23 części azotu.

Wartość azotu w azotniaku jest mniej więcej równa wartości azotu w siarczanie amonowym. Azotniaka dajemy 100 do 300 kg na ha.

Stosuje się go powszechnie przed siewem i przykrywa średnio głęboko broną sprężynową, talerzową, kultywatorem lub pługiem. Pod oziminy najlepiej daje się azotniak w małej ilości przed siewem. Resztę wysiewa się na wiosnę, w lutym, marcu, przed ruszeniem ozimin, w suchą porę. Pod jarzyny dajemy azotniak wczesną wiosną, rozsiewamy na skibę na 4—14 dni przed siewem.

Używają azotniaka wapniowego pogłównie do niszczenia ognichy, rozsiewając go po rosie na rośliny lub spryskując po uprzedniem rozpuszczeniu w wodzie.

Siarczan amonowy, otrzymuje się fabrycznie w Polsce, przy wyrobie gazu świetlnego i koksu. Zawiera azot (amonjak), połączony z kwasem siarczanym. Barwa jego — białawo-szara. Jest łatwo rozpuszczalny, wody z powietrza nie naciąga. Nie może być mieszany z wapnem, tomasówką, bo się wtedy z niego amonjak ulatnia. Zawiera więcej azotu niż saletra, na 100 cz. 20 do 21 części (20—21%) azotu. Amonjaku rośliny uprawne nie pobierają; jak wiemy, musi on wskutek działania bakteryj przejść w ziemi w saletrę. Sprzyja temu zawartość wapna w ziemi. Działanie jego na rośliny jest powolniejsze, niż działanie saletry i trochę słabsze. 100 części azotu w siarczanie amonowym daje przy nawiezieniu nim zbóż taki skutek, jak 80—90 części azotu saletry, a przy nawiezieniu buraków — jak 60—70 części azotu saletry, tak że pod nie siarczanu amonowego się nie używa. Przeciwnie — przy nawożeniu ziemniaków bywa, że siarczan amonowy działa lepiej od saletry. Siarczanu amonowego używamy pod zboża, ziemniaki i wszędzie tam, gdzie nam chodzi o powolniejsze działanie i na ziemiach lekkich, gdy jest obawa, że saletra byłaby prędko wypłókana. Ziemia chłonie amonjak i silnie go zatrzymuje dopóty, dopóki nie zostanie usaletrzony. Do pogłównego nawożenia siarczan amonowy mniej się nadaje, dajemy go pod korzeń, przed siewem przykrywając płytko broną. Na ha daje się 100 do 300 kg.

Wapnamon jest mieszaniną salmiaku, czyli chlorku amonowego (amonjak połączony z kwasem solnym), zawiera 16% azotu jako amonjak i 36% węglanu wapniowego. Używa się jak siarczan amonowy. Nie należy go używać pod ziemniaki, hreczkę i tytoń.

Działanie nawozów azotowych.

Dając 1 ctn. metr. (100 kg.) czyli worek saletry, możemy otrzymać. jak wykazują doświadczenia:

owsa i jęczmienia	ziarna 3 do 4 centn. metr. z odpowiednią ilością słomy,	
żyta i pszenicy		
ziemniaków	15 — 20	centn. metr.
buraków cukrowych	20 — 25	„ „
buraków pastewnych	35 — 40	„ „
siana	5 — 6	„ „

Przy nieumiejętnem zastosowaniu, niesprzyjającej pogodzie, otrzymujemy mniejsze skutki; dzieje się to i wówczas, gdy ziemi brak nietylko azotu, ale np. fosforu. Najpewniej działają nawozy azotowe, kiedy równocześnie nawozimy fosforem i potasem. Stosując nie saletrę, ale inne nawozy azotowe, otrzymujemy nieco mniejsze skutki.

Obecnie worek saletry chilijskiej kosztuje z clem 65 zł. Bez cła 55 zł. Rząd dopuszcza bez cła wwóz saletry przeznaczonej dla nawożenia buraków cukrowych.

Jeśli worek saletry (15,5 kg. azotu) da 300 kg. ziarn po 22 zł. i 500 kg. słomy po 3 zł., to otrzymujemy za osiągnięty plon 81 zł., czyli tylko 16 zł. zysku, od czego jeszcze odliczyć należy koszt przywozu i rozsiewu nawozu. Przy innych zbożach, które mają niższą cenę, użycie saletry się nie opłaci i tutaj stosować możemy tylko nawozy krajowe, które są prawie o połowę tańsze.

Nawozy azotowe działają nieco więcej na liście i łodygi, niż na ziarno i korzenie. Skutki przejawiają się szybko, wpada nam w oczy ciemniejsza zieloność roślin.

Działanie nawozów azotowych jest krótkotrwałe, przeważnie kończy się na roku, w którym nawóz dany. Rzadko kiedy występuje skutek jeszcze w roku następnym.

NAWOZY FOSFOROWE.

Powszechnie używane u nas są następujące nawozy fosforowe: 1) superfosfaty, 2) tomasówka, 3) mączka kostna odklejona.

Superfosfaty robione są w fabrykach z fosforytów lub kości, działaniem kwasu siarczanego. Fosforyty są to kopaliny, zawierające dużo w wodzie nierozpuszczalnego kwasu fosforowego, który jest dla roślin trudno dostępny. Przez działanie kwasu siarczanego otrzymujemy superfosfat z rozpuszczalnym w wodzie kwasem fosforowym, który jest przez rośliny łatwo pobierany. Fosforyty znajdują się w różnych krajach, ale nie wszystkie nadają się do wyrobu superfosfatu. Najlepsze pochodzą z Ameryki północnej (Floryda) i z Afryki (Algier). U nas fosforyty znajdują się w większych pokładach: w Nieźwiskach, nad Dniestrem i w Rachowie, nad Wisłą, w województwie lubelskiem. Mielone fosforyty rachowskie zawierają 16% kwasu fosforowego i znajdują się w handlu.

Superfosfat jest miałkim proszkiem, szarej barwy, ma właściwy sobie zapach, leżąc długo w workach, niszczy je. W suchych miejscach przechowuje się dobrze i bez zbrylania się. W 100 cz. nawozu znajduje się 12 do 21 cz. kwasu fosforowego, w wodzie rozpuszczalnego; najczęściej spotyka się superfosfaty, zawierające 16—18% kwasu fosforowego.

Superfosfat tworzy w ziemi związki, w wodzie trudniej rozpuszczalne, wskutek czego nie podlega wypłókaniu. Te w ziemi powstające związki są jednak dostępniejsze dla roślin niż związki kwasu fosforowego w fosforytach i związki kwasu fosforowego, znajdujące się w ziemi. Nawożenie superfosfatem działa przez szereg lat. Superfosfaty nie nadają się na torfy kwaśne i lekkie piaski.

Na ha daje się 150—400 kg. 18% superfosfatu. Daje się go przed siewem, przykrywa broną, włóczy. Sieją go też rzędowo. Na łąki dajemy go pogłównie.

Mineralnemi nazywają superfosfaty, otrzymywane z fosforytów, kostnemi — otrzymywane z kości odklejonych. Wartość jednych i drugich jest jednakowa, zależy od ilości zawartego kwasu fosforowego. Podwójnym nazywają superfosfat, zawierający 40—42% kwasu fosforowego; u nas nie jest on używany.

Tomasówka albo **żużle Thomasa** są odpadkiem, powstającym przy wyrobie stali lub żelaza kutego z surowego żelaza (surowca). Fosfór, znajdujący się w surowcu, musi być usunięty. Spala się i łączy z wapnem, skąd powstaje żużel, zbierający się na roztopionem żelazie, zawierający kwas fosforowy, zdatny na nawóz. Jest dla roślin znacznie dostępniejszy niż kwas fosforowy w surowych fosforytach, ale jest to mniej skuteczny nawóz niż superfosfat. Tomasówka musi być bardzo dokładnie zmielona; w grubszych kawałkach działa słabo. Przekonano się też, że tomasówka tem lepiej działa, im kwas fosforowy, w niej zawarty, silniej się rozpuszcza w rozcieńczonym kwasie cytrynowym (2 części kwasu cytrynowego na 100 cz. wody): dlatego tomasynę najlepiej kupować, płacąc tylko za rozpuszczalny w kwasie cytrynowym kwas fosforowy. Kupując ją według ilości kwasu fosforowego i nierozpuszczalnego (t. j. całkowitej ilości, jaką zawiera), musimy zwracać uwagę na mielenie: przynajmniej 80 części na 100 przejść musi przez sito o oczkach $^1/_{10}$ milimetra. Tomasówka zawiera zwykle 14—20 części kwasu fosforowego (14—20%), jest proszkiem ciemno-szarej barwy; leżąc w suchem miejscu, nie zbryla się i nie traci na swojej wartości. Zawiera w sobie trochę wapna (na 100 cz. 10 cz. wapna palonego), wskutek czego przy zwilżeniu zagrzewa się.

Tomasówka działa dobrze na wszystkich rodzajach gleb, nie wyłączając torfów i lekkich piasków. Daje się jej o $^1/_6$ do $^1/_3$ więcej niż superfosfatu o tej zawartości kwasu fosforowego. Rozsiewają zwykle rzutowo, lepiej na dłuższy przeciąg czasu przed siewem, więc pod oziminy np. zaraz po sprzęcie przedplonu. Siewają ją też rzędowo. Na łąkach, pastwiskach dają tomasówkę pogłównie, na jesieni lub w zimie. Działanie tomasówki jest powolniejsze niż superfosfatu, ale również długotrwałe.

Żużle martynowskie otrzymywane przy wyrobie stali innym sposobem, zwanym martynowskim, zawierają mniej kwasu fosforowego niż żużle tomasowskie, ale są równie dobre pod względem jakości. Żużle z wielkich pieców, w których otrzymuje się żelazo surowe — wartości nawozowej nie posiadają.

Mąka kostna odklejona, jak już sama nazwa wskazuje, pochodzi z kości, pozbawionych kleju. Zawiera dużo kwasu

fosforowego — 30 cz. na 100 cz. — i nieco azotu z pozostałego w niej kleju (1½ cz. na 100). Na ziemie cięższe i wapienne nie jest odpowiednim nawozem. Stosownie do zawartości kwasu fosforowego daje się jej mniej (100 do 300 kg. na ha). Działanie jej jest słabsze niż superfosfatu.

Fosforyty w stanie surowym zmielone, mało są używane jako nawóz, gdyż wykazują słabe działanie; choć tanie, ale się nie opłacają. Wyjątkowo na ziemiach kwaśnych (torfowiskach (wrzosowiskach) niektóre fosforyty afrykańskie działają dosyć skutecznie. Próby są robione u nas z fosforytami rachowskiemi.

NAWOZY, ZAWIERAJĄCE KWAS FOSFOROWY I AZOT.

Nawozy takie, bardziej zbliżone do nawozu pełnego, mniej zawodzą przy użyciu od nawozów fosforowych i azotowych, stosowanych pojedyńczo, wskutek czego były chętnie kupowane dawniej przez rolników, a i dzisiaj jeszcze mają swych zwolenników. Obecnie rolnicy wolą naogół używać nawozów w ilościach, jakie uważają za potrzebne, mieszając je u siebie przed wysiewem.

Do zawierających fosfór i azot należą tak zwane guana, nawozy, pochodzące z odchodów ptaków morskich. Nawóz ten jest obecnie rzadki. Guano peruwiańskie było jednym z pierwszych nawozów kupnych, używanych w rolnictwie. Niektóre inne nawozy, zawierające fosfór i azot, nazywają guanem (guano rybie, guano mięsne, guano padlinowe).

Mąka kostna. Kości zawierają: 1) tłuszcz, z którego wyrabia się mydło, 2) olej, służący do smarowania delikatniejszych maszyn (do szycia, do pisania, rowerów), 3) klej, oraz 4) połączenia kwasu fosforowego z wapnem, w wodzie nierozpuszczalne. Kości świeże, nieodtłuszczone, powoli się w ziemi rozkładają; nieodklejone trudno się mielą; wystarczy je potrzymać jakiś czas w gorącej parze, by się dały łatwiej zemleć. Wszelkie kości, przeznaczone na nawóz, są odtłuszczane, następnie odklejane. Z odklejonych otrzymujemy mączkę kostną odklejoną, o której już mówiliśmy (str. 205); z nieodklejonych, ale parzonych kości, dostajemy

mączkę kostną parzoną, zawierającą około 20 cz. kwasu fosforowego i 4 cz. azotu na 100 cz. nawozu. Azot klejony działa słabiej niż azot zawarty w saletrze. Kwas fosforowy działa tak, jak w mączce kostnej odklejonej. Nie powinno się jej używać na ziemiach bogatych w wapno. Daje się na ha od 200 do 400 kg. przed zasiewem, przykrywa kultywatorami.

Mąka rogowa zawiera więcej azotu niż mączka kostna (12 do 14%), a mniej kwasu fosforowego (około 5%). Wartość składników, w niej zawartych — taka sama jak w mączce kostnej.

Superfosfaty amonjakalne są mieszaniną superfosfatu i siarczanu amonowego i im więcej zawierają azotu, tem mniej zawierają fosforu.

Nawozy fosforowe są najbardziej rozpowszechnione ze wszystkich nawozów, co już mówi o ich użyteczności. Nie tak wpływają na wytwarzanie liści, jak np. saletra, lecz działają więcej na zwiększenie plonu ziarna, przyspieszają dojrzewanie.

W doświadczeniach, przeprowadzonych przez Wydział Doświadczalno-Naukowy Centralnego Towarzystwa Rolniczego w Warszawie, 1 centn. metr. (100 kg.) superfosfatu 16-to procentowego dawał zwyżkę plonu do 2 centn. m. ziarna pszenicy lub żyta.

Bardzo ważne jest przy nawożeniu fosforem to, że nie zostaje wypłókiwany i że działa przez szereg, 4—5 i więcej lat. To, co nie zostanie wyzyskane jednego roku, spożytkują rośliny w następnych, jest tu więc mniejsze niebezpieczeństwo straty w razie nieurodzaju i t. p. O ile się w ziemi wytworzy zapas kwasu fosforowego, to inne nawozy pewniej działają.

NAWOZY POTASOWE.

Nawozy potasowe są kopalinami. Spotyka się je, obok soli kuchennej, u nas w Małopolsce (Kałusz), we Francji i w Niemczech w bardzo wielu miejscach i w innych krajach. Używamy je jako naturalne, surowe lub przerobione. Do pierwszych należy używany u nas **kainit** (zawierający od 10 do 12 cz. potasu w 100 cz. nawozu) i nasze **sole potasowe**

(kałuskie i stebnickie), zawierające od 25 do 30 części potasu. Do drugich — t. zw. sole stężone (skocentrowane), np. rozpowszechniona u nas najwięcej **40%-owa sól potasowa**, zawierająca 40 cz. potasu w 100 cz. nawozu. Sole skoncentrowane przychodziły do nas głównie z Niemiec.

W wilgotnem miejscu przechowane nawozy potasowe zbrylają się, ale tem nie zmniejszają swojej wartości. W wodzie są bardzo łatwo rozpuszczalne.

Najbardziej rozpowszechnione jest ich użycie: na torfach, na których tylko przy ciągłem, corocznem nawożeniu potasem (wraz z fosforem) można zbierać dobre plony. Piaski i wogóle gleby lżejsze zawierają mało potasu, i nawożenie nim dobrze zwykle skutkuje. Ale w ostatnich czasach coraz więcej stosują nawożenie potasowe i na glebach cięższych. Najwięcej potasu używają na łąki, pod buraki cukrowe i pastewne. Duże dawki szkodzić mogą kiełkowaniu nasion, trzeba je dlatego pod jarzyny dawać zawczasu, już na jesieni. Kainit działa szkodliwie na zawartość mączki w ziemniakach. Sole potasowe stężone tego złego wpływu nie wywierają. Dawka kainitu wynosi od 300 do 1200 kg. na ha, soli potasowej 40% — 75—300 kg. Widzimy rzadko skutki działania soli potasowych w późniejszych latach. Nawozy potasowe dajemy przed siewem i przykrywamy do średniej głębokości, dajemy je też i pogłównie na buraki i na łąki.

Ziemie, często nawożone solami potasowemi, z b.c- giem czasu mają wielką skłonność do zlewania się, zaskorupiania. Aby zabezpieczyć od tego glebę, konieczne jest dawać co pewien przeciąg czasu wapno.

NAWOZY WAPNIOWE.

Rośliny potrzebują niewielkich ilości wapna jako pokarmu; bardzo wiele gleb posiada na to wystarczające jego ilości. Lecz wapno jest glebie potrzebne także do tego, aby była czynniejszą, aby to, co w niej zawarte, szybszemu ulegało obrotowi. Oprócz tego wapno jest pożyteczne ze względu na wytwarzaną większą kruchość i pulchność gleby. Na to potrzeba większych ilości wapna, których niejednokrotnie glebie brak.

Wapnujemy glebę wapnem palonem, zgaszonem na proszek. Wapno w kawałkach rozwozi się po polu w małe kupki po 50—100 kg., przykrywa warstwą ziemi na grubość łopaty i pozostawia przez dwa, trzy tygodnie w spokoju. Bryły wapna naciągają wilgocią z ziemi i powietrza, powiększają się i rozpadają na proszek. Szpary, powstające w ziemi, okrywającej kupki, należy zarównać — by w przypadku większego deszczu wapno nie zlasowało się zamiast na proszek — na ciasto, jakiego używa mularz do zaprawy, które bezużyteczne jest całkowicie jako nawóz. Następnie wapno z kupek rozrzucamy rydlem po polu w porę suchą. Innemi sposobami gaszenia wapna na proszek są: zlewanie ostrożnie wodą, konewką ogrodową z durszlakiem, albo też zanurzanie koszów z bryłami wapna na 1—2 minut do kadzi z wodą i wyrzucanie następnie na kupy, gdzie się prędko kończy lasować i rozpada na proszek.

Zamiast gaszonego używa się też do wapnowania wapno palone, zmielone. Musi być pakowane w beczki, gdyż w workach lasuje się, przyrasta na objętości i worki rozsadza.

Ilości wapna, które dajemy przy wapnowaniu, zależą od zwięzłości ziemi. Na ciężkich, zwięzłych glinach dajemy 20—40 centn. metr. wapna palonego na ha; na lżejszych — połowę tego w odstępach czterech do ośmiu lat.

Miał wapienny, który się spotyka w handlu, pochodzi z resztek, pozostałych w piecu, w którym wapno wypalają, po usunięciu większych brył wapna. Oprócz wapna może być w nim więcej lub mniej popiołu z paliwa. Jeśli to było drzewo, to miał zyskuje na wartości. Miał z dużą ilością niedopalonych kamieni oraz popiołu z węgla kamiennego ma małą wartość i nie opłaca się przewozić go na większe odległości, choćby był bardzo tani. Drobny miał po przerafowaniu można odrazu użyć na rolę, grubsze części trzeba zlasować tak, jak wyżej powiedziano.

Szlam z cukrowni (nazywamy też defekacyjnym). W cukrowniach w celu oczyszczania cukru z różnych ciał, które się w soku buraczanym znajdują, dodają wapno, które te ciała strąca i tworzy się szlam, będący dobrym nawozem.

W mokrym stanie zawiera on 25 do 30 cz. wapna oraz inne składniki, pożyteczne dla roślin. Szlam wywozi się w kupki na pole, by przesechł, a następnie rozrzuca się. Daje się na ha 400 centn. metr. i więcej.

Wapno rozsiewać należy zawsze na rolę suchą i najlepiej — podoraną, więc dobrze jest np. po podorywce ścierania. Zaraz po rozsiewie należy je dobrze zabronować, a następnie podorać do średniej głębokości.

Wapnowanie jest ulepszeniem roli, a skutki jego występują przez długie lata. Na niektórych glebach dopiero po wapnowaniu można mieć dobre plony koniczyn, grochu, bobiku i t. p.

Najlepszy skutek daje wapnowanie wapnem gaszonem, mniejszy — miałem lub szlamem z cukrowni. Marglowanie, które w skutkach swoich jest podobne do wapnowania, działa słabiej.

Gips jest połączeniem wapna i kwasu siarczanego. Jest to kopalina, przygotowywana przez zmielenie. Używa się go jako nawozu na koniczyny i rośliny groszkowe w ilościach 200—400 kg. na ha na wiosnę, bądź bardzo wcześnie, bądź później, kiedy się już liście rozwiną. Gips działa wyłącznie na rośliny groszkowe — na innych skutku nie zauważono.

Kupno nawozów sztucznych.

Każdy nawóz sztuczny musi być suchy i miałki, zdatny do rozsiewu. Nawozu sztucznego nie można ocenić z wyglądu, koloru, zapachu. Miarą jego wartości jest ilość i rozpuszczalność tego składnika, który nawóz ma zawierać.

Nawóz kupujemy dla zawartego w nim:

saletrę, azotan amonu, saletrzak, nitrofos	azotu,
siarczan amonowy, wapnamon	azotu,
azotniak wapniowy	azotu,
superfosfat	kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w wodzie,**
tomasówkę	kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym, 2%,**
mąkę kostną odklejoną	kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w kwasach stężonych,**
fosforyty	kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w kwasach stężonych,**
mąkę kostną parzoną	kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w kwasach stężonych,**
superfosfat amonjakalny	azotu i kwasu fosforowego, **rozpuszczalnego w wodzie,**
kainit	potasu,
sole stężone	potasu,

Kupując nawóz, żądać musimy zapewnienia (gwarancji), że nawóz jest tem, za co jest podany, a więc np. saletrą, superfosfatem kostnym, i że zawiera taki a taki odsetek składnika, który ma być w danym nawozie. Więc kupiec w rachunku wystawionym gwarantować ma: że saletra zawiera 15,3% azotu, superfosfat 16,6% kwasu fosforowego, w wodzie rozpuszczalnego; albo że tomasyna zawiera 18,1% kwasu fosforowego wogóle i 80% miału, albo że tomasyna zawiera 16,7% kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w 2% kwasie cytrynowym. Zapewnienie powinno być podane jedną liczbą, a nie dwiema, więc w rachunku powinno być wpisane: „dostarczam wagon superfosfatu o zawartości 16,4% kwasu fosforowego, w wodzie rozpuszczalnego", a nie np. „o zawartości tegoż od 15 do 17%".

Sprawdzenie zawartości nawozu może być przeprowadzone tylko drogą rozbioru chemicznego (analizy) próbki, którą się przesyła do stacji doświadczalnej. Próbka musi być według przepisu wzięta, przy świadkach, do 3 flaszek wsypana, zapieczętowana: jedna idzie do stacji doświadczalnej do zbadania, druga do kupca sprzedającego, trzecia pozostaje u nabywcy na wypadek, gdyby któraś próbka uległa zniszczeniu. Próbkę bierze się nie z pierwszego lepszego worka, ale z każdego 5 do 10-go worka i nie z wierzchu, ale ze środka, najlepiej i najłatwiej zapomocą specjalnej sondy (wyżłobionej laski z zasuwką).

Stacja wykonywa rozbiór (analizę) i wystawia świadectwo. Jeśli znajdzie mniej, niż gwarantowano, kwasu fosforowego o ½%, azotu o ¼%, potasu o 1%, to taki mały niedo-

bór jest dozwolony, gdyż, jak doświadczenie wykazało, nawet przy bardzo starannem pobraniu próbki i dobrem wykonaniu rozbioru, mogą być takie różnice w towarze, choć ten w rzeczywistości zawiera tyle, ile kupiec gwarantował.

Nie należy nigdy zaniedbywać posłania próbki do analizy. Możemy otrzymać zły lub mniej wartościowy nawóz nie ze złej woli kupca, ale wskutek pomyłki lub niedbalstwa, możemy też być ofiarą oszukaństwa. Ileż włościanie ponosili i ponoszą strat wskutek tego, że im sprzedają nic niewarte, albo mało co warte nawozy po wysokiej cenie, jako najlepsze. Dużo o tem powiedzieć może każda stacja doświadczalna. Zamiast tomasyny sprzedawane bywają często bezwartościowe żużle z pieców wielkich, zamiast mąki kostnej — rozmaite zmiotki i t. d.

Małorolny gospodarz, który nie może nabyć sam całego wagonu nawozu, powinien się łączyć z innymi i robić zbiorowy zakup przez kółko rolnicze, spółkę rolną.

Jeśli analiza wykaże mniejszą zawartość składnika w nawozie, to kupiec obowiązany jest zwrócić odpowiednią część zapłaty. Przypuśćmy, że kupiony został superfosfat z zapewnieniem zawartości 16 proc. to znaczy, zawierający w 100 cz. 16 cz. kwasu fosforowego, w wodzie rozpuszczalnego, po cenie 16 zł. za worek 100 kg., czyli 1 kg. kwasu fosforowego kosztuje 1 złoty. Analiza wykazała 15,4 proc. — gdyby było według analizy 15,5 proc. — nie należałby się nabywcy żaden zwrot, ponieważ pół proc. staowi dozwolony niedobór, ale że jest brak 0,6 proc., należy się zwrot za całą ilość, czyli 0,6 × 1 zł. = 60 gr., i za 100 kg. mamy zapłacić nie 16 zł. ale 15 zł. 40 gr. Na wagonie stanowi to już 60 zł. Braki przy dostawach wynoszą często znacznie więcej, niż podano w tym przykładzie.

Stacje doświadczale, przeprowadzające kontrolę nawozów mamy: w Warszawie — Koszykowa 9, w Dublanach pod Lwowem, w Krakowie — Łobzowska 24, w Poznaniu na Jerzycach.

Przy niektórych nawozach bywa na worku wypisana nazwa nawozu i jego zawartość, np. przy tomasynie.

DOŚWIADCZENIA NAWOZOWE.

Nawozy kupne dawać mogą duże zyski, o ile są trafnie użyte. Jak trzeba używać nawozów na danej glebie i pod pewną roślinę, możemy się przekonać najlepiej zapomocą doświadczenia nawozowego. Doświadczenie dać nam może odpowiedź na pytania:

1=o) Czy mamy nawozić pełnym nawozem, t. j. składającym się z azotu, fosforu, potasu, wapna, czy też wystarczy mieszanina z dwóch, trzech i jakich nawozów, czy może trzeba dawać tylko jeden jakiś nawóz?

2=o) Ile dawać należy każdego nawozu w tej mieszaninie, która się okazała najskuteczniejsza?

Naprzykład chcemy się dowiedzieć, jak mamy nawozić naszą glebę pod buraki, sadzone w pszeniczysku, bez gnoju. Gleba ta jest bogata w wapno — nie potrzebuje więc wapniowego nawozu. W tym celu wyznaczamy przed zasiewem buraków szereg małych działek (poletek) po 50—100 m.² i z nich:

1=go nie nawozimy zupełnie,

2=gie nawozimy 2 kg. saletry, 3 kg. superfosfatu i 3 kg. kainitu, (A F P)

3=cie nawozimy 2 kg. saletry, 3 kg. kainitu (A P)

4=te nawozimy 2 kg. saletry, 3 kg. superfosfatu, (A F)

5=te nawozimy 3 kg. superfosfatu, 3 kg. kainitu, (F P)

A znaczy azot; F znaczy fosfór; P znaczy potas).

O	A F P	A F —	A — P	— F P	O	A F P	A F	A — P	F P	O	A F P	A F	A — P	— F P	O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Rys. 115. Plan pola doświadczalnego o 16 poletkach. Każde po 100 metrów kwadratowych, poletka oddzielone ścieżkami ½ m. szerokiemi A oznacza, że poletko dostaje saletrę (azot); F, że dostaje superfosfat (fosfor); P, że dostaje kainit (potas). Na poletkach 1, 2, 3, 4, 5 różne nawożenie. O oznacza, że poletko nie otrzymało żadnego nawozu. Poletka 6—10 i 11—16 są powtórzeniem tego samego doświadczenia.

Dla upewnienia się dobrze jest zrobić obok siebie trzy takie jednakowe doświadczenia. Wtedy mieć będziemy trzy powtórzenia, a więc nie 5 lecz 15 poletek. Z każdej działki zbieramy plon osobno i ważymy go.

Robiąc mniejsze działki, oczywiście dajemy odpowiednio mniej nawozów.

Jeśli nawożenie pełne, t. j. 2-gie poletko, da większy plon niż 3-cie, gdzie niema fosforu — to dowód, że trzeba nawozić superfosfatem; jeśli nie da większego plonu, to znaczy, że ziemia pod buraki nawozu fosforowego nie potrzebuje itd.

Przypuśćmy, że doświadczenie wykazało nam, że trzeba nawozić tylko saletrą, to teraz nasuwa się pytanie, ile tej saletry dawać trzeba. Robimy w tym celu nowe doświadczenia i poletka.

1-go nie nawozimy saletrą,
2-gie nawozimy 1 kg saletry,
3-cie nawozimy 2 kg saletry,
4-te nawozimy 3 kg saletry,
5-te nawozimy 4 kg saletry.

Porównywując otrzymane plony koszt nawożenia i wartość nadwyżki plonu, możemy wykryć, jakie nawożenie najlepiej się opłaca.

STACJE DOŚWIADCZALNE I POLA DOŚWIADCZALNE.

Każdy rolnik, używający nawozów kupnych, powinien robić próby nawozowe, aby nie popełniać błędów w nawożeniu, nie wyrzucać darmo pieniędzy. Nie można w tych rzeczach naśladować ślepo sąsiada, bo każde gospodarstwo może wykazywać różne potrzeby gleby. Należy co pewien czas powtarzać próby, by się przekonać, czy nie zaszła w glebie jaka zmiana. Naprzykład przez ciągłe nawożenie fosforem, mogło się go w ziemi nagromadzić tak dużo, że należałoby następnie dawki fosforu zmniejszyć lub też wcale nie dawać.

Doświadczenia dla zbadania, jak należy ziemię nawozić, przeprowadzają bardzo pożyteczne stacje doświadczalne, wykonywając ściślejsze próby na glebach najbardziej rozpowszechnionych w okolicy. Rolnikowi pozostaje już tylko sprawdzenie dawanych przez stacje wskazówek na swojem gospodarstwie. Naprzykład: stacja doświadczalna wykazała, że na bielicy opłaci się nawozić pod ziemniaki samą solą potasową. Rolnik, który sadzi je na bielicy, winien wykonać już tylko prostą próbę nawiezienia wskazanym nawozem części swego pola i nie potrzebuje szukać i robić prób kłopotliwych. Jeśli niema skutku, powinien się zwrócić do stacji o wyjaśnienie.

Stacje doświadczalne są to większe zakłady, wyposażone w pracownie chemiczne, pola doświadczalne i t. d. **Pola doświadczalne,** zakładane na rozmaitych gatunkach gleb, są to mniejsze, ale niemniej bardzo użyteczne zakłady. Niezmiernie pouczające dla rolników jest częste przyglądanie się skutkom rozmaitych nawożeń i dokładne zapoznanie się z wynikami, które się otrzymuje na polach doświadczalnych na takiej samej, jak ich, glebie.

Stacje doświadczalne zajmują się nietylko nawożeniem, ale i uprawą gleby, zasiewem, odmianami roślin uprawianych. Stacje doświadczalne wyszukują sposoby podnoszenia plonów najrozmaitszemi sposobami, przynoszą ogromny pożytek rolnikom i państwu; starać się musimy o to, by ich było jak najwięcej i dbać o to, by miały środki dla wydatnej pracy.

Ile w gospodarstwie użyć można nawozów sztucznych?

Zastosowanie nawozów kupnych w gospodarstwie może być źródłem dużego dochodu. Przy użyciu ich we właściwem miejscu i tak, jak należy, po uzyskaniu zwrotu pieniędzy, wydanych na zakupno nawozu, pozostaje nam często połowa tego, a nawet czasem i drugie tyle pieniędzy, jako czysty dochód. Ale niemądrze postępuje rolnik, jeśli kupuje nawozy, a obok tego trwoni to, co ma blisko siebie, mianowicie obornik, źle się z nim obchodzi, pozwala na zmarnowanie tych korzyści, jakie dać mogą odchody jego domowników, nie robi kompostów, nie używa nawozów zielonych. Niestety, często spotykamy takich gospodarzy!

Podajemy jako przykład, jak i gdzie stosować może nawozy kupne gospodarstwo, mające 7 ha roli i 1 ha łąk, na glebie piasczysto-gliniastej, posiadające z inwentarza 2 konie, 3 krowy, 3 sztuki jałownika i 4 świnie. Obornika wystarcza na 1½ ha. Domowników 9 osób. Każde pole i łąka mają po 1 ha. Nawożenie podano na 1 ha.

Zmianowanie:	Dodatek nawozów kupnych Kainit	Superforfat	Saletra
1. Okopowe buraki cukrowe: ½ na kompoście z wychodczyn i ½ na oborniku	4	2	3
2. Jęczmień	3	3	1
3. Koniczyna	4	—	—
4. Żyto z seradelą—	—	2	2
5. Ziemniaki na oborniku	soli	potasowej	1½ —
6. Pszenica	3	2	2
7. Owies (wapnowanie)	—	—	3
8. Łąka	6	3	—
	20	12	11

W tym przykładzie gospodarstwo może zużyć 44½ worków nawozów, czyli 5 worków na ha. Jest to bardzo silne zastosowanie nawozów; zwykle na ha w gospodarstwach, dużo nawozów używających, wypada 2 do 3 worków rocznie.

Rozsiew nawozów.

Rozsiew wykonywać można siewnikiem rzutowym lub rzędowym albo też ręką.

W mniejszych gospodarstwach siewnik do nawozów jest narzędziem, mającem zbyt małe zastosowanie, a więc wskutek tego stosujemy ręczny rozsiew nawozów.

Dla równego rozsiewu, szczególnie jeśli mamy dawać niewielkie ilości, najlepiej wymieszać nawóz z dwu — trzykrotną ilością suchej, próchniczej ziemi. Robimy to w polu, na jakiejś płachcie lub wprost na ziemi. Wymieszany nawóz siejemy w połowie wzdłuż pola, a drugą połowę wpoprzek, w ten sposób pole zostaje równomiernie wynawożone. Nie można siać nawozów podczas silnego wiatru, nie należy

też siać pogłównie, jako potrząski na mokre wskutek rosy lub deszczu liście, gdyż przez to mogą one być bardzo uszkodzone.

Przy rzędowym wysiewie można dawać mniej nawozu. Nawóz dostaje się do ziemi tym samym lejem, co nasienie, lub osobnym. Wysiew rzędowy saletry, azotniaka wapniowego, kainitu, soli potasowej — jest niebezpieczny, wobec tego, że z nawozu tworzy się w ziemi stężony roztwór, który może źle wpływać na kiełkowanie. Superfosfat i tomasówka mogą być bezpiecznie wysiewane rzędowo, przyczem mniejszemi ilościami nawozu osiąga się taki sam skutek, jak przy zastosowanu większej ilości rzutowo.

Saletrę na buraki sieją w większych gospodarstwach siewnikiem rzędowym z lejami, rozsypującemi nawóz na boki radlonek.

Mieszanie nawozów przy wysiewie.

Jeśli mamy do wysiania kilka nawozów, możemy niektóre mieszać ze sobą w celu ułatwienia sobie pracy. Niektórych nie można mieszać, bo tracą wskutek tego swoją skuteczność. Pokarm roślinny staje się nierozpuszczalny, albo też ulatnia się amoniak. Z niektórych mieszanin tworzą się twarde bryły.

Nie można mieszać:

superfosfatu z wapnem, marglem,
superfosfatu z tomasówką,
superfosfatu z azotniakiem wapniowym,
siarczanu, azotanu amonowego, wapnamonu, saletrzaka, z tomasówką lub wapnem palonem,
siarczanu amonowego z azotniakiem wapniowym.

Kainit z tomasówką lub wapnem można mieszać, ale tuż przed użyciem, bo leżąc dłużej, kamienieje. Superfosfat z saletrą może być mieszany także tylko bezpośrednio przed siewem.

OGÓLNE ZASADY UPRAWY ROŚLIN.

Uprawę roślin rozpoczynamy wysiewem nasienia w odpowiednio uprawioną i przygotowaną rolę. Dobry plon zależy od dobrego nasienia, wyboru odpowiedniej odmiany, wysiewu we właściwym czasie i wykonanego w sposób, jakiego dana roślina potrzebuje. Nasieniem bywa niekiedy nie ziarno, lecz inne części rośliny np. bulwa ziemniaka.

ZIARNO SIEWNE.

Od nasienia wymagamy: 1) by posiadało zdolność kiełkowania, 2) by było zdrowe, suche, całe, 3) dorodne, 4) prawdziwe i 5) żeby nie zawierało zanieczyszczeń.

Zdolność kiełkowania. Nasiona nie zawsze dobrze kiełkują zaraz po zbiorze. Niektóre, jak np. jęczmień, muszą przeleżeć czas jakiś w snopie, aby wszystkie ziarna nabrały zdolności dobrego kiełkowania. Nasiona, zebrane przed dojściem do dojrzałości, kiełkują gorzej. Przechowywane w sposób zwykły, nawet w suchym śpichlerzu, tracą powoli zdolność kiełkowania. Trzyletnie nasiona zbóż już źle kiełkują. Groszkowe, koniczyny, rzepak, len — zachowują zdolność kiełkowania znacznie dłużej.

Najbezpieczniej jest zawsze używać nasienia z ostatniego zbioru.

Nasiona chwastów są bardzo wytrzymałe. Leżąc nawet dziesiątki lat głęboko w ziemi nie tracą zdolności kiełkowania.

Zdrowe nasienie posiada właściwą barwę, połysk i zapach. Nasienie, które leżało dłuższy czas na deszczu, zwilgło w stercie lub śpichlerzu, tych cech nie posiada, nabiera stęchłego zapachu i zwykle też gorzej kiełkuje. Odrażający zapach, przypominający śledzie, posiada nasienie pszenicy, silnie zarażone śniecią. Nasiona starsze tracą połysk.

Nasiona uszkodzone lub z popękaną skórką są do siewu nieprzydatne. Przy uszkodzonym zarodku czasem tylko wyrasta słaba roślinka i ta łatwo ginie. Nasiona z uszkodzonem bielmem lub uszkodzonemi liścieniami wydają słabsze rośliny. Przy popękanej skórce, nasiona mogą spleśnieć, zginąć zanim skiełkują. Przyczyną uszkodzeń nasion są szkodniki albo młocka.

O suchości nasienia sądzić możemy po dotknięciu. Gdy ściśniemy w ręku garstkę nasienia wilgotnego, trzyma się jakiś czas zwarte — suche rozsypuje się odrazu. Suche nasiona zawierają na 100 cz. — 12 do 18 cz. wody. Wilgotne nasienie jest zawsze podejrzane co do swej siły kiełkowania, bo albo było niedosuszone albo zawilgło.

Dorodnem nasieniem nazywamy duże i dobrze wypełnione. W większem nasieniu więcej jest pokarmów dla młodego kiełka, otrzymujemy z niego silniejsze rośliny. Przedwcześnie zebrane nasiona są zwykle pomarszczone, pokurczone. Ziarna oplewione, jakoto: jęczmień, owies, mogą być pozornie dorodne, a mieć małe ziarna właściwe, co widzimy dopiero po wyłuszczeniu.

Dorodne nasienie dokładnie oznaczamy przez ważenie 1000 ziarn. 1000 ziarn pszenicy waży średnio 40 gr., żyta — 30 gr., jęczmienia — 35 do 40 gr., grochu — 300 gr., bobiku — 520 gramów.

Im cięższe pojedyncze nasienie — tem mniejsza ilość nasion w jednym kilogramie. W jednym kilogramie dobrego nasienia znajduje się t y s i ę c y z i a r n:

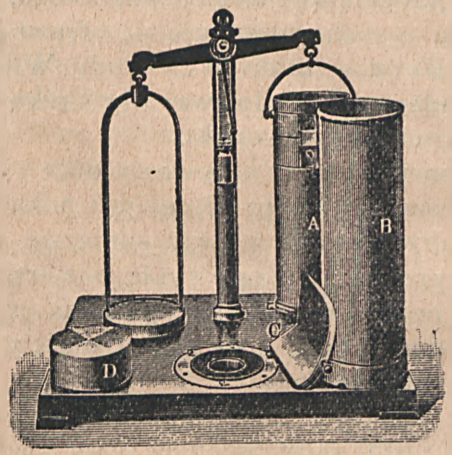
bobiku 2, żyta . . . 43, buraków . . . . 50, marchwi 855
grochu 3, pszenicy . 25, rzepaku . . . . 204, tytoniu 10200
wyki . 17, jęczmienia 22, koniczyny czerw. 588,
łubinu . 7, owsa . . . 26, koniczyny białej 1000,

Miarą dorodności ziarna, lecz tylko do pewnego stopnia, jest ciężar (waga) korca lub hektolitra. Większe nasiona bywają zwykle lepiej wypełnione, a tem samem cięższe. Waga korca zależy też trochę od sposobu usypania, utrzęsienia worka.

Do oznaczenia ciężaru korca, hektolitra (szefla — miary angielskiej) zboża używa się specjalnej wagi. Odważa się odmierzony litr ziarna (lub część korca, szefla usypany za-

wsze jednakowo, zapomocą urządzenia, które znajduje się przy wadze (Rys. 116).

Prawdziwość nasienia. Gdy kupujemy nasienie, pragniemy mieć pewien gatunek, pewną odmianę, czasem chcemy mieć nasienie z pewnej miejscowości. Nasienie, odpowiadające tym wymaganiom — nazywamy prawdziwem.



Rys. 116. Waga do oznaczania ciężaru hektolitra zboża. Cylinder B nakłada się na A, przedziela zasuwką C, wkłada krążek D, nasypuje zbożem, a gdy całkiem wypełniony, spuszcza się zboże naraz przez wyciągnięcie zasuwki; w ten sposób się zboże jednakowo usypuje.

Po wyglądzie nasienia często trudno poznać, czy jest prawdziwe, to jest takie, za jakie je podają. Czasem pomagają nam w rozpoznaniu zanieczyszczenia, nasiona chwastów.

Chcąc mieć prawdziwe nasienie, nabywać je powinniśmy u uczciwego, ostrożnego sprzedawcy. Ostrożność jest koniecznem dopełnieniem uczciwości, bo nieostrożny kupiec może być sam oszukany przez dostawcę nasion, popełniać pomyłki przy wysyłce i t. p.

Czystość. Każde obce nasienie stanowi zanieczyszczenie nasienia, którego używamy. Najbardziej niepożądane są nasiona chwastów, szczególniej, jeśli to są chwasty szkodliwe, niszczące roślinność, jak n.p. kanianka w koniczynie.

Jeśli w 100 gr. nasienia koniczyny mamy 15 gr. nasion obcych, to takiego nasienia musimy użyć więcej, niż nasienia, całkowicie czystego. Mówimy o takiem nasieniu, że jego czystość wynosi (100 mniej 15) 85 proc.

Próba kiełkowania nasion.

Sądząc z zewnętrznego wyglądu nasienia, nie można jeszcze być pewnym jego zdolności kiełkowania. Dokładnie zbadać ją możemy przez próbne kiełkowanie. Dla wykonania tego odliczamy, bez wybierania lepszych lub gorszych, kilka próbek po 100 do 200 ziarn, które umieszczamy na talerzu w mokrej bibule, piasku lub jeszcze lepiej — w ziemi z pola, na którem nasienie ma być wysiane, i tak głęboko umieszczamy je, jak to przy uprawie bywa. Bibuła, piasek czy ziemia muszą być utrzymane w umiarkowanej wilgotności i w dostatecznem cieple (około 20°C). Zboża kiełkują w ciągu 3 do 4 dni, buraki, trawy w ciągu 7 do 10 dni. Codziennie obliczamy ilość kiełków. Im więcej nasion skiełkuje — tem większa zdolność kiełkowania. Niektóre nasiona kiełkują wszystkie — mają 100 proc. zdolności kiełkowania, u innych wynosi ona mniej. Im prędzej nasienie kiełkuje — tem większą ma siłę (energję), prędkość kiełkowania. Np. dwie pszenice mogą mieć zdolność kiełkowania 95 proc., lecz kiedy z pierwszej w 2 dni wykiełkowało już 86 proc., to z drugiej tylko 46 proc.; więc oczywiście prędkość kiełkowania pierwszej jest większa czyli nasienie jest lepsze.

Próbę na kiełkowanie możemy wykonać sami, lub powierzamy jej przeprowadzenie stacjom oceny nasion (Warszawa, Krakowskie Przedmieście 66; Lwów, Zyblikiewicza 47; Kraków, Łobzowska 24; Poznań — Jerzyce).

Wartość użytkowa nasienia zależy od czystości nasienia i siły kiełkowania. Gdy mamy dwie koniczyny, jedna o sile kiełkowania 98 proc., druga — 85 proc. i pierwsza o czystości 100 proc., a druga — 80 proc., to z jednego kilograma pierwszej będziemy mieli 980 gramów nasion koniczyny, zdolnych do kiełkowania, a drugiej tylko 680 gr. Liczbę wyrażającą w odsetkach wartość użytkową nasienia, otrzymujemy, mnożąc liczbę, wyrażającą zdolność kiełkowania

(98 i 85, przez liczbę, wyrażającą czystość (100 i 80) i dzieląc przez 100. W przykładzie podanym wartość użytkowa pierwszego nasienia koniczyny = 98%, drugiego = 68%.

Wybór odmiany.

Wysokość plonów zależy nietylko od dobrego nasienia, ale i od wyboru dobrej odmiany. Rozmaite odmiany tej samej rośliny, np. żyta, wysiewane w jednakowych warunkach, wydają plony większe lub mniejsze. Oczywiście, staramy się o takie odmiany, które dają plony jak największe i najpewniejsze. Przez odpowiedni wybór odmiany możemy mieć duże korzyści.

W r. 1912 w stacji doświadczalnej w Kutnie, na bielicy, zasiano 12 odmian jęczmienia, które wydały następujące plony ziarna w centnarach kilogramowych (100 kg) z ha:

Nazwa odmiany:		Nazwa odmiany:	
1) Hanusia	33,5	7) Nadwiślański	31,1
2) Chevalier	33,0	8) Prinzessin	30,5
3) Hanna	32,9	9) Najwcześniejszy	30,4
4) Gryf	32,8	10) Skorczyński	29,7
5) Bohemia	32,7	11) Morawski	28,4
6) Kujawski	31,6	12) Imperial	23,5

Widzimy z tego, że plon najlepszej odmiany — Hanusi, był w r. 1912 w Kutnie o 10 ctr. większy niż najgorszej — Imperialu. Zasiew i uprawa kosztowały to samo. Większy plon stanowi tu czysty zysk. Jednoroczna próba nie jest jeszcze wystarczająca do osądzenia, jaka odmiana jest najlepsza. Może być rok szczególnie sprzyjający dla jednej, a niesprzyjający dla innej odmiany.

Przy wyborze odmiany zwracamy uwagę nietylko na wysokość, lecz i na jakość plonu. Np. większy plon wodnistych ziemniaków będzie mniej pożądany niż mniejsza ilość korcy ziemniaków więcej mączystych.

Przekonawszy się o wielkich korzyściach, które dać mogą dobre odmiany, rolnicy nie zadawalniają się miejscowemi odmianami, wprowadzając nowe, poszukują coraz lepszych. Niektóre z nich okazują się lepsze wszędzie, inne

tylko w pewnych miejscowościach, które im szczególniej sprzyjają, pod względem gleby, wilgoci, ciepła i t. d.

Zaletą niektórych odmian bywa też i to, że lepiej niż inne wytrzymują niesprzyjające warunki: susze, wilgoć i t.d., lub mniej podlegają chorobom np. rdzy.

Wyradzanie się odmian roślin uprawnych.

Zasiewając nową odmianę jakiejś rośliny, spotykamy się z tem, że w pierwszym roku sprowadzone nasienie daje większy plon, a następnie zasiewy z zebranego już na miejscu nasienia dają plony mniejsze. Nazywamy to — wyradzaniem się odmiany.

W stacji doświadczalnej w Sobieszynie, na bielicy, uprawiano przez lat pięć stale obok siebie dwa rodzaje żyta Petkus: jedno, sprowadzane corocznie (oryginalne) z miejsca, skąd pochodzi, i drugie zbierane z niego na miejscu.

Plony, zebrane z ha w centn. kilogramowych:

	ziarna	słomy
nasienie sprowadzone	26,7	46,0
nasienie własnego zbioru z poprzedn. roku	25,2	38,3
żyto Petkus, uszlachetnione w sąsiedztwie Sobieszyna, w Kawęczynie	26,6	47,9

Z tego widzimy: 1-o, że żyto Petkuskie sprowadzane wyradza się — następne odsiewy dają mniejsze plony, 2-o, że przez odpowiednie zabiegi — uszlachetnienie, o którem później mówić będziemy — możemy ze sprowadzonych otrzymywać odmiany, jak żyto kawęczyńskie, które się mniej wyradzają.

Miejscowe odmiany roślin gospodarskich, uprawiane stale w pewnej okolicy, często nie dają najwyższych plonów, ale mają tę zaletę, że się nie wyradzają. Odmiany sprowadzone muszą się do nowych warunków przystosować. To jest przyczyna wyradzania się odmian, którym miejscowe warunki nie odpowiadają.

Uprawiając odmiany wyradzające się — musimy ciągle nasienie sprowadzać — odmieniać. Uszlachetnienie roślin uprawnych przez tak zwaną hodowlę roślin daje nam sposób wytwarzania plennych odmian, które się mniej szybko wyradzają, gdyż są przystosowane do miejscowych warunków.

HODOWLA ROŚLIN.

Przypatrując się bliżej łanowi zboża, dostrzegamy pomiędzy roślinami różnice: w wielkości kłosa, wysokości i grubości słomy, rozkrzewieniu i t. d. Są to rośliny lepsze i gorsze. Przyczyniać się dotego mogą: lepsze warunki nawożenia, wilgoć, rzadsze stanowisko, ale są i przyczyny inne, wewnętrzne, w samej roślinie. Zarówno u zwierząt, jak i u roślin, niektóre osobniki są same przez się silniejsze, większe, i co ważniejsze, przekazują tak dla nas pożyteczne własności — swemu potomstwu.

Przez wybór takich lepszych roślin i ich rozmnożenie dochodzimy do odmiany uszlachetnionej.

Rys. 116-a. Różne kształty kłosa tymotki.

Możemy dojść do uszlachetnionej odmiany drogą rozmnożenia nasion, pochodzących z jednego ziarna, jednego kłosa, jednej rośliny. Nazywają taką odmianę rodowodową, genealogiczną (pedigree).

Całkiem nowe odmiany tworzą się:

1-o) Z wyrodków, które czasami niespodziewanie zjawiają się np.: w pszenicy wąsatej — kłosy gołe, pomiędzy burakami białemi — czerwone i t. d.

2-o) Przez krzyżowanie. Krzyżowanie jest to zapłodnienia słupka kwiatu jednej odmiany przez pyłek z pylnika innej odmiany. Wykonywa się je sztucznie — pędzelkiem. Przez zapłodnienie otrzymujemy potomstwo, w którem przymioty rodziców są w rozmaity sposób z sobą połączone, więc tworzymy rośliny o nowych własnościach. Naprzykład: możemy przez skrzyżowanie plennej pszenicy o delikatnej słomie z pszenicą o słomie sztywnej — otrzymać pszenicę plenną, trudniej wylegającą.

Nie wszystkie odmienne właściwości rodziców dadzą się połączyć przez krzyżowanie w potomstwie. Naprzykład: nie da się otrzymać buraków cukrowych z dużą zawartością cukru, a małą ilością liści, tak jak się nie da wyhodować bardzo mlecznej krowy z małem wymieniem.

Wytwory krzyżowania są różne. Jedne przelewają dziedzicznie swe cechy na potomstwo, są stałe, inne są niestałe, dają w dalszych latach potomstwo różne, podobne do jednego lub drugiego z rodziców. Hodowca, który wytworzył nową odmianę, musi umieć wydzielić potomstwo o stałych cechach.

Przez uszlachetnienie otrzymał prof. Sempołowski z miejscowego — ulepszone żyto sobieszyńskie.

Przez krzyżowanie otrzymali: prof. Miczyński pszenicę „Hankę", Dołkowski wiele cennych odmian ziemniaków i t. d.

Drogą uszlachetnienia wyhodowano z buraka pastewnego, który zawierał tylko 5—6% cukru — burak cukrowy, zawierający 16—18% cukru.

Hodowlą roślin zajmują się specjaliści. Tworzą się specjalne gospodarstwa, zakłady, zajmujące się uszlachetnianiem roślin uprawnych i wyprowadzaniem nowych odmian. Rolnictwo wiele zawdzięcza hodowli roślin.

Zasiew.

Aby otrzymać z pola jak największy plon uprawianej rośliny, musimy się liczyć z jej wymaganiami. Stosujemy do nich termin, gęstość, sposób wysiewu oraz przykrycie nasienia.

Czas wysiewu.

Większość roślin uprawnych wysiewamy na wiosnę, jako tak zwane jare. Mniej licznie wysiewamy na jesieni jako ozime. W lecie siejemy rośliny, przeznaczone na paszę i zielony nawóz.

W chłodnych miesiącach wiosennych rośliny powolniej się rozwijają, co sprzyja rozwojowi korzeni, łodyg i liści; z nastaniem pory cieplejszej — kwitną i owocują. Późne zasiewy dają mniejsze plony — bo roślina mniej ma czasu do rośnięcia, a prędzej kwitnie. Dlatego należy zasiewy wykonywać tak wcześnie jak tylko można.

Przy wyższej temperaturze kiełkowanie jest szybsze, przy niskiej — wiele roślin kiełkuje powoli. Dla tych, które przyszły do nas z południa, temperatura niska, lecz jeszcze powyżej stopnia zamarzania wody, może być szkodliwa (proso, kukurydza, fasola, tytoń i t. d.). Siew roślin, potrzebujących dużo czasu do dojrzenia, musi być wykonywany wcześniej. Pszenica jara, wysiana w połowie maja, wyrośnie, da kłosy, może nawet okwitnie, ale nie będzie miała ziarna. Z kwiatu, przypadającego w okresie letniej spiekoty i posuchy pożytku nie mamy.

Zasiewy wiosenne uskutecznia się u nas powszechnie w następującej kolei: najwcześniej robimy wsiewki koniczyny w oziminy, następnie siejemy żyto jare, pszenicę jarą, groch, bobik, po nich jęczmień, buraki, ziemniaki, wreszcie łubin, który jest wrażliwy na przymrozki. Proso, grykę, konopie, kukurydzę, koński ząb, sorgo, siejemy dopiero wówczas, gdy ciepło dnia wynosi średnio około 10° C.; przymrozki mogą je zniszczyć. Gdyby nawet przymrozków nie było, to podczas chłodniejszych dni tępo idą i dalej już nie rosną. Niektóre rośliny wysiewamy wcześniej, choć są wrażliwe na przymrozki np. ziemniaki, które potrzebują dużo czasu do wykiełkowania; wychodzą one nad ziemię już w porze cieplejszej. Czas rozpoczęcia siewów jest zależny od tego, czy mamy wcześniejszą czy późniejszą wiosnę. Siewy rozpoczynają się w Polsce pomiędzy połową marca a połową kwietnia, przyczem na północy, w górzystych okolicach,

na ziemiach wilgotnych — później; na południu zaś, na równinach, na glebach suchych, drenowanych — wcześniej.

Zasiewy ozimin robimy w takim terminie, by rośliny przed zimą rozwinęły się dobrze, ale nie zanadto. Posiewy i za słabe i za bujne są narażone na złe przezimowanie. Siejemy zatem wcześniej tam, gdzie mrozy i śniegi wcześniej przychodzą, na glebach słabszych, gorzej uprawionych, mniej nawożonych, na nowinach, wogóle, gdzie posiewy powolniej się rozwijają. Natomiast na glebach silnych, w dużej kulturze, zdawna dobrze uprawianych i silnie wynawożonych — siejemy później.

Najwcześniej zasiewa się rzepak i jęczmień ozimy w końcu lipca i początkach sierpnia; w tym też czasie siewany bywa rzepik. Siew żyta i pszenicy rozpoczyna się na północy i wschodzie ziem polskich już około 15 sierpnia, gdzieindziej w pierwszej połowie września. Żyto zwykle siejemy wcześniej niż pszenicę, choć są okolice, gdzie sieją odwrotnie, najpierw pszenicę, a dopiero później żyto.

Termin wysiewu ozimin jest bardzo zależny od stanu przygotowania roli, a zatem od przedplonów. Z tego względu przedplony, wcześniej schodzące z pola, są zawsze lepsze.

Zasiewy ścierniskowe zielonych pognojów, mieszanek na paszę, rzepy — są tem pewniejsze, im wcześniej są zrobione, z powodu większej wilgotności gleby i ilości czasu, przez który rosnąć mogą. Zasiewy sierpniowe bywają u nas zwykle już mało obiecujące.

Gęstość siewu.

Jeśli siejemy bardzo rzadko, każda roślina doskonale się rozwinie, bo ma dużo miejsca dla siebie, dużo pokarmów i wody w glebie, dużo światła, a zatem z pojedyńczej rośliny zbierzemy bardzo duży plon; zato nie zawsze największy z całego obszaru pola. Jeśli znów posiejemy bardzo gęsto, to pojedyńcza roślina będzie miała mniej wody, pokarmów, światła, rozwinie się słabo, nie wykształci dobrego ziarna, i choć wszystkich roślin dużo — plon będzie mały zarówno z każdej pojedyńczej rośliny, jak i z całego pola. Największy plon z pola zbieramy przy siewie pośredniej gęstości,

nie za rzadkim i nie za gęstym. Pojedyńcza roślina nie rozwija się przytem najsilniej, ale wszystkie razem dają duży zbiór. Rozmaite rośliny wymagają dla siebie rozmaitej przestrzeni, np. jeden ziemniak potrzebuje tyle, co 50—60 roślin jęczmienia. Inaczej siejemy len na włókno, a inaczej na ziarno, inaczej trawę na paszę, a inaczej na nasienie: na pierwszy użytek gęsto a na drugi rzadziej, by nasienie mogło się dobrze wykształcić.

Z ogółu roślinek, które mamy po skiełkowaniu wysianego nasienia, nie wszystkie przeżywają aż do czasu zbioru. Ginie dużo, u niektórych gatunków roślin połowa i więcej (oziminy), u innych mamy mniejsze ubytki (np. ziemniaki). W lepszych warunkach, przy lepszej staranności, wystarczyć może mniejsza ilość nasienia. Nasienia, słabo kiełkującego, musimy siać, oczywiście, więcej niż dobrze kiełkującego. Grube nasienie daje nam silniejsze kiełki, ale mniej ich będzie; więc, siejąc grubem ziarnem, a chcąc mieć taką samą gęstość roślin, jak przy wysiewie drobniejszego ziarna, trzeba brać na wagę czy miarę więcej nasienia. W 1 kg. pszenicy możemy mieć 25, a nawet 35 tysięcy ziarn. Przy zasiewie 200 kg. na ha pierwszym, wypada 508, przy zasiewie drugim — 700 ziarn na 1 metr kwadratowy. Trzeba więc wziąć grubszego nasienia 1,400 gr. zamiast 1 kg. drobniejszego, żeby mieć jednakową ilość roślin. (Wysiew drobniejszego nasienia może być oszczędniejszy, ale w skutkach mniej korzystny).

Jaką ilość nasienia należy używać? To ustalono na podstawie doświadczenia, praktyki; ilości te są różne w rozmaitych okolicach, glebach, gospodarstwach. O ile się np. zmieni gospodarstwo, polepszy uprawa i nawożenie, zasiewamy nowe odmiany, ilość wysiewu, uważana dotychczas za najlepszą, może się okazać nieodpowiednia. Tu potrzebne są próby, tak samo, jak przy nawożeniu, wyborze najlepszych odmian itd. Zanim przystąpimy do siewu, trzeba się zastanowić zawsze, jak gęsto siać i według tego rozważenia dawać siew gęstszy lub rzadszy — zależnie od warunków. Przed wysiewem należy się przekonać, czy nasienie dobrze kiełkuje.

Siać należy gęściej:	Można lub należy siać rzadziej:
1. Kiedy warunki wysiewu są gorsze: gleba, nawożenie, uprawa, klimat, pozostawiają do życzenia, a wskutek tego dużo młodych roślin ginie;	1. Kiedy warunki wysiewu są dobre; kiedy starannie pielęgnujemy rośliny po siewie (system Lossowa i Galińskiego);
2. kiedy siejemy późno;	2. kiedy siejemy wcześnie;
3. kiedy siejemy nasieniem gorszem pod wzgl. siły kiełkowania i czystości;	3. kiedy ziarno nie pozostawia nic do życzenia;
4. kiedy wysiewamy rzutowo;	4. kiedy siejemy rzędowo, lub sadzimy ręcznie;
5. kiedy siejemy dla zbioru łodyg, cukru, liści i t. p.	5. kiedy siejemy na nasienie.

Na gęstość wysiewu mogą mieć wpływ jeszcze wymagania pewnych odmian (jedne znoszą gęstsze stanowisko, inne go nie znoszą), choroby roślin, szkodniki (które więcej występują przy większem stanowisku), wyleganie i t. d.

SPOSOBY WYKONANIA SIEWU.

Siew ręczny i rzutowy.

Przykrycie ziemią dostarcza nasieniu wilgoci i zabezpiecza młody kiełek i korzonki od wysychania, ptactwa itd. Przykrycie nie powinno być większe niż niezbędnie potrzeba. Można powiedzieć, że najkorzystniejszy siew jest możliwie najpłytszy.

Duże nasiona potrzebują do skiełkowania większej ilości wody, dlatego siać je musimy głębiej. Posiadają one duży zapas pokarmów, przeto kiełki i korzonki mają z czego rosnąć, mogą żyć dłuższy przeciąg czasu pod ziemią. Małe nasiona z małem bielmem lub małemi liścieniami giną, o ile są zbyt głęboko zasiane. W glebie suchej, lekkiej umieszczać musimy nasienie głębiej, w wilgotniejszej, zwięźlejszej — płycej.

Sadzenie nasion ręczne.

W rzędach wyciągniętych zapomocą sznura lub znacznika, robi się w pewnych odstępach dołki jednakowej głębokości palcem, łyżką lub kołkiem i umieszcza w nich jedno lub kilka nasion. Przysypawszy nasienie ziemią, ugniatamy ją. Jest to najdokładniejszy sposób siewu. Nasiona są rozmieszczone w równych odstępach i na równej głębokości, obciśnięte dobrze ziemią w miejscu gdzie leżą, a reszta roli nie jest utłoczona. Niestety, siew taki jest powolny i kosztowny. W mniejszych gospodarstwach sieje się tak buraki, fasolę, kukurydzę i t. d.

Siew rzutowy.

Siew rzutowy bywa ręczny lub maszynowy. Przy ręcznym — siewacz, idąc miarowym krokiem, czerpie dłonią nasienie z zawieszonej na piersi płachty lub koszyka i odpowiednim ruchem ręki rozsypuje nasienie około siebie. Równy rozsiew zależy ogromnie od wprawy siewacza. Mało wprawni siewacze dobrze robią, dzieląc sobie ziarno, które mają wysiać, na połowę, siejąc w dwuch kierunkach, na

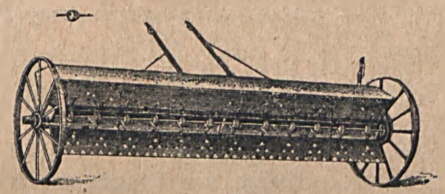
Rys. 117. Siewniczek zastępujący siew ręczny. Zboże wysypuje się przez otwór, powiększony lub zmniejszony przez zasuwkę, do kręcących się szybko korytek i rozsiewa na znaczną odległość tak, jak ręką. Korytka wprowadza w ruch kółko poruszane rzemykiem nacągniętym i przymocowane do drążka (smyka).

krzyż. Wysiew drobniejszych nasion jest trudniejszy; aby był dokładniejszy, domieszywa się piasku, torfu, trocin i t. p.

Praktyczne w użyciu są siewniki ręczne. Z worka ziarno wypływa na tarczę lub korytko, poruszane prędko przy pomocy korby lub smyka, i w ten sposób rozsypuje się szeroko (Rys. 117).

Siew ręczny nie jest równomierny, w jednych miejscach bywa rzadszy, w innych gęstszy.

Maszynowy siew rzutowy wykonywa się siewnikami rzutowemi (Rys. 118). Siewnik taki składa się ze skrzyni 2—3,5 m. długiej, na dwóch kołach, z dyszlem. W skrzyni porusza się przez ruch kół wał z przyrządami wysiewającemi, które wyrzucają nasienie przez otwory na deskę rozdzielającą, a stąd pada ono na rolę.



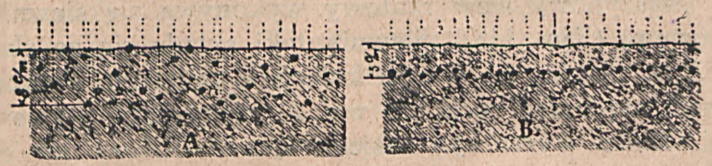
Rys. 118. Siewnik rzutowy konny. W środku skrzyni umieszczone ziarno wygarniają kółka, poruszane ruchem kół. Ziarno pada na deskę nabitą kołkami i przez to równomierniej się rozsiewa.

Urządzenia, wysiewające nasiona, są różnorodne: kółka szczotkowe, łyżeczkowe, tarcze śrubowo wygięte i t. p. Przez zmianę kół zębatych na wale wysiewającym i rozsuwanie wylotów można wysiewać ziarna mniej lub więcej. Nasienie zsuwa się po desce rozdzielającej, idącej nisko nad ziemią. Wskutek tego siew rzutowy maszynowy jest mniej zależny od wiatru — niż ręczny. Siewnik rzutowy daje też znacznie równiejszy posiew niż siew ręczny, o ile tylko siewnik idzie po wyrównanej roli i nie podlega wstrząśnieniom. Przy użyciu siewnika rzutowego siejemy o $^1/_6$ mniej niż ręcznie.

Nasienie rozsiane rzutowo, przykrywa się zapomocą brony, spulchniaczy, pługa. Głębokość i równomierność przykrycia zależy od wyrównania pola przed siewem. Siać

możemy: na ostrą skibę, na skibę, wyrównaną broną lub na uwałowaną rolę. Najpłytsze przykrycie da nam wał, włóczydło, z kolei idzie brona; najgłębsze przykrycie, lecz bardzo nierównomierne, daje nam pług.

Przy siewie rzutowym ziarno umieszczone bywa w różnej głębokości. Część nasion leży w głębokości najkorzystniejszej, część będzie za płytko, a część może być za głęboko (Rys. 119).



Rys. 119. Rysunek A przedstawia umieszczenie ziarna przy siewie rzutowym; rysunek B — umieszczenie ziarna przy siewie rzędowym.

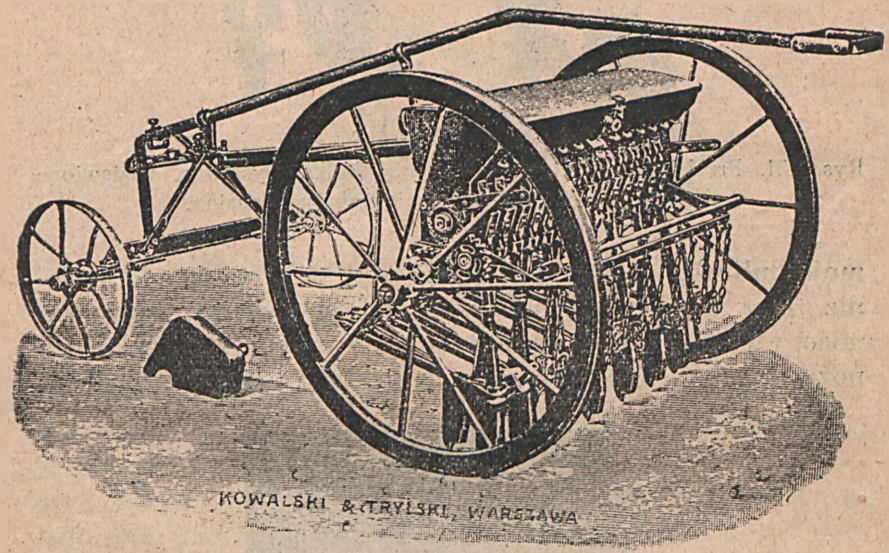
Siew rzędowy.

Ręcznie siać rzędowo można w rowki, zrobione znacznikiem lub grabiami; stosuje się to często w ogrodnictwie. Przy uprawie polowej zasiewają tak buraki, marchew, przyczem do obsiewu morga potrzeba 3—4 robotnic. Koszt robocizny opłaca często zaoszczędzenie nasienia. Powszechnie do siewu rzędowego używamy siewników rzędowych. Siewnik rzędowy składa się ze skrzyni wysiewnej, z przyrządu wysiewającego, kół oraz rur, doprowadzających nasienie do radełek, robiących rowki w ziemi. Czasem do radełek dodane są nagarniacze ziemi, kółka ugniatające i t. p. Większe siewniki są połączone z dwukołowym przodkiem, do którego zaczepiony jest zaprząg i rękojeści, zapomocą których kieruje się siewnikiem.

Skrzynia siewnika rzędowego jest takiego kształtu, że nasienie samo się zsuwa do jej dolnej części, w której jest przyrząd wysiewający. Skrzynia poprzecznie podzielona jest przegrodami, żeby ziarno nie zsuwało się na pochyłościach w jeden jej koniec. Przyrząd wysiewający poruszany jest przez ruch kół. Zapomocą kółek zębatych porusza się wał, na którym osadzone są kółka, które mogą być

rozmaitych rodzajów. Ziarno wyrzucane zostaje do rurek siewnych. Przez zmianę szybkości ruchu wału, przez wymianę kółek zębatych, przez zmianę kółek wysiewających — zmieniamy ilość wysiewanego nasienia (Rys. 120).

Nowsze siewniki rzędowe pozwalają łatwo regulować wysiew zapomocą przesunięcia wału z kółkami karbowanemi



Rys. 120. Siewnik rzędowy z przodkiem i rękojeścią do regulowania chodu. Za kołem lewem widać kółko trybowe poruszające wał, na którym są osadzone kółka wysiewne. Nasienie wpada do lejów i rur wysiewnych, kończących się w radełkach. Radełka osadzone są na dźwigniach.

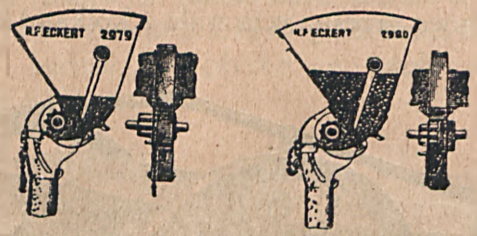
albo innych urządzeń, nawet podczas ruchu siewnika, bez potrzeby zdejmowania kół, wyjmowania osi kółek wysiewnych, jak to było przy siewnikach dawniejszych (Rys. 120 i 121).

Nasienie, wygarnięte przyrządem wysiewnym, dostaje się do ziemi przez rurę wysiewną do brózdy, zrobionej radełkiem.

Rury wysiewne muszą pozwalać na łatwe przesuwanie ich w bok, w tył i naprzód, kiedy tego potrzeba, np. przy

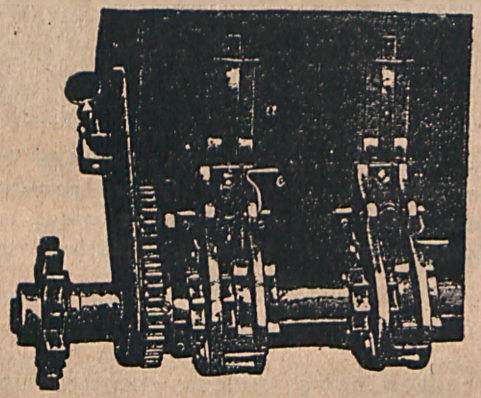
zmianie ilości rzędów. Nie powinny tamować ruchu radełek, które podnoszą się i opadają, zależnie od nierówności pola.

Radełka, do których rury wysiewne doprowadzają ziarno, umocowane są na ruchomych dźwigniach. Bywają one



Rys. 121. Przekrój skrzyni siewnika oraz kółka wysiewne, nastawione do wysiewu drobniejszych i grubszych nasion.

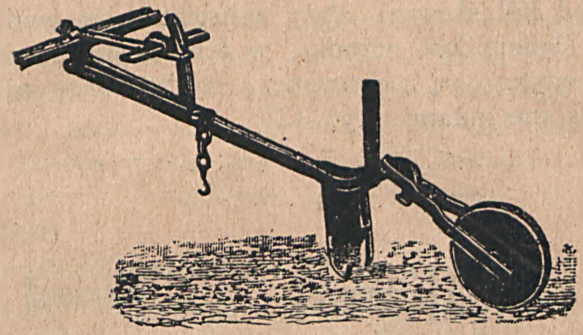
mniej lub więcej ostre, robiąc brózdki, w które wpada nasienie. Przy siewnikach amerykańskich spotykamy często zamiast radełka — talerze, takie jak u bron talerzowych, które pozwalają siać rzędowo na rolach zeskorupiałych, zachwa-



Rys. 121a. Kółka wysiewne. Przez wysunięcie większe lub mniejsze kółka sieją więcej lub mniej ziarna.

szczonych. Chcąc, by radełka więcej się zagłębiały, nakładamy na nie ciężarki. Do dźwigni, z którą radełka są połączone, przymocowują też kółka ugniatające, zagarniacze i t. p. Kółka ugniatające tłoczą tylko pasek ziemi, w której jest

nasienie, wilgoć w tych miejscach podsiąka z dołu. Ziemia pomiędzy rzędami nieutłoczona mniej wysycha niż pole, w całości walcowane (Rys. 122).



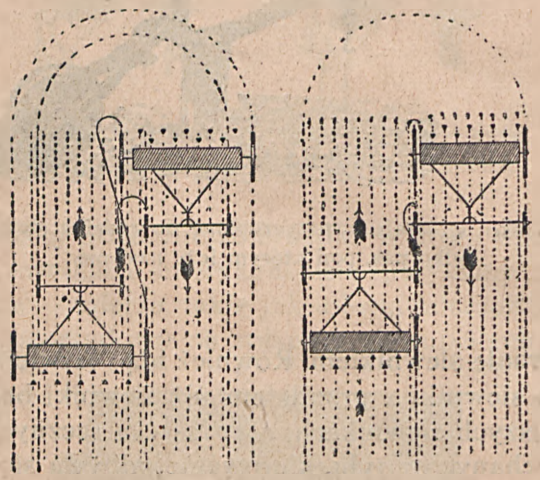
Rys. 122. Kółko ugniatające, przyczepione do radełka siewnika, ugniata tylko pas, pod którym leży nasienie.

Kierowanie siewnikiem. Również idą i łatwiejsze do kierowania są siewniki z przodkiem niż siewniki bez przodka. Przy mniejszych siewnikach, a zwłaszcza ręcznych, ciągnionych lub pchanych z tyłu, kierowanie odbywa się zapomocą rękojeści, przymocowanych do skrzyni. Do obsługi większego siewnika rzędowego potrzeba trzech ludzi: jeden kieruje zaprzęgiem; drugi pilnuje prawidłowego chodu siewnika; trzeci ma pod nadzorem skrzynię siewnika i radliczki, baczy, by się co nie zapchało, podnosi się radełko, oczyszcza je, nie zatrzymując siewnika i t. d. Przy mniejszych siewnikach wystarcza do obsługi dwóch ludzi.

Siewnik powinien iść po linji prostej. Dlatego trzeba ze szczególną ostrożnością prowadzić pierwszy chód; przy następnych chodach siewnika powinno się go tak prowadzić, by nie powstały mijaki lub zwężone rzędy.

Jedne siewniki są tak zbudowane, że koła przodka i skrzyni idą tym samym śladem. Wówczas pierwszy rząd jest odległy od koła na połowę odległości pomiędzy rzędami, a więc przy 15 cm. odległości rzędów — na 7½ cm. od środka obręczy, czyli bardzo blisko koła.

U innych siewników koła przodka mogą być przestawiane szerzej albo węziej, zależnie od odstępów rzędów. Przy nich ustawiamy skrajne rzędy na półtorej odległości rzędów od kół, a koła przodka na dwie szerokości rzędów węziej od kół skrzyni. Przy zakręcaniu prowadzimy koła skrzyni śladem kół przodka, w ten sposób bowiem odpowiednie odstępy są zachowane, a rządki nie są zasypywane, ani ugniatane kołami (Rys. 123).



Rys. 123. Chód siewnika. Na prawo — siewnik i przodek mają jednakową szerokość. Koło idzie w odległości połowy odstępu pomiędzy rzędami od brzeżnego radełka. Na lewo — ustawienie kół siewnika w odległości półtorej szerokości między rzędami; ustawienie kół przodka o pół szerokości rzędu od skrajnego radełka ku środkowi. Przy zakręcaniu koło siewnika puszcza się śladem koła przodka, przez to idzie dalej od radełka i nie zasypuje brózdy. Przy każdem ustawieniu siewnika na inną odległość rzędów trzeba zmieniać położenie kół przodka.

Dla równego dosiewania końców pola pozostawiamy przygłówniki, oddzielone poprzeczną brózdą, do której siejemy. Rozpoczynając siew, opuszczamy zawczasu dźwignię, wprowadzającą siewnik w robotę; gdy tego nie zrobimy, przy bróździe powstają mijaki, bo siewnik nie odrazu zaczyna siać. Należy często zaglądać do skrzyni dla przekonania się czy nie zabrakło nasienia, czy się coś nie zatkało.

Nastawianie siewnika na odległość rzędów uskutecznia się przy pomocy przesuwania dźwigni radełkowych na ramie według deski z odmierzonemi dla radełek odstępami, którą dodają przy kupnie siewnika. Dźwignie umocowane są śrubami, które trzeba rozluźnić, a następnie, po przesunięciu, mocno skręcić. Zboże siejemy zwykle na pełną ilość rzędów w odległości 10 — 15 cm. Do wysiewu w rzędy rzadsze odejmujemy część radlic, a wyloty do nich zamykamy. Siewniki rzędowe konne szerokości 1½ metrowej miewają 10 do 13 rzędów; 2 metrowe 20 — 22 rzędy, 3 metrowe 30 — 32 rzędy.

Ilość wysiewu siewnika, przy pewnej ilości rzędów i pewnem nastawieniu, podana jest w tabliczkach, dostarczanych do każdego siewnika. Co w nich podane, niezawsze sprawdza się przy użyciu nasienia, które wysiewamy. Nasienie, które mamy, może być grubsze lub drobniejsze. Dla tego zawsze należy sprawdzić ilość wysiewanego przez siewniki nasienia. Robimy to w sposób następujący: pod końce osi siewnika podstawiamy słupki, albo je na czem innem opieramy, tak, aby można było koła swobodnie obracać, pilnując, aby oś leżała nie skośnie, lecz poziomo. Skrzynię napełniamy nasieniem, a pod radełka podkładamy płachtę; następnie włączamy aparat wysiewny i wykonywamy kilkadziesiąt obrotów kołem. Wysypane na płachtę nasienie ważymy. Znając szerokość siewnika, obwód kół i ilość obrotów, możemy oznaczyć ilość wysiewu. Przykład: szerokość siewnika od skrajnego do skrajnego rzędu wynosi 1,40 cm., do tego dodać trzeba jeszcze jedną szerokość rzędu od rzędu (bo taki szeroki pas będzie obsiany jednym chodem siewnika) czyli 20 cm., razem 1,60. Obwód koła 315 cm., zatem przy jednym obrocie koła zajmujemy pas $1{,}60 \times 3{,}15 = 5{,}04$ metra kwadratowego. Na zasianie jednego hektara (10,000 m.²) trzeba zrobić 1984 obrotów kołem; jeśli zrobimy ich 99, będzie to odpowiadało $^1/_{20}$ hektara.

Przypuśćmy, że zrobiliśmy tę ilość obrotów i na płachcie zebraliśmy 6,5 kilograma, to znaczy, że wysiew będzie 130 kg. na ha. Zależnie od tego, jak chcemy siać, nastawiamy siewnik na gęstszy, albo rzadszy wysiew, robimy pono-

wną próbę i powtarzamy to dopóty, dopóki siewnik nie będzie siał tyle, ile potrzeba. Wysiew na większych spadkach i na nierównem polu będzie się trochę różnił od tego, co wykazuje próba.

Korzyści siewu rzędowego.

Siejąc rzędowo, umieszczamy nasiona w równej głębokości i odległości, co zapewnia równomierniejsze wschodzenie. Odległość rzędów możemy regulować dowolnie. W rzędach rośliny stoją gęściej lub rzadziej, zależnie od gęstości wysiewu. Nasiona, wschodzące rzędami, dają sobie łatwiej radę ze skorupą, bryłami, niż rzutowo zasiane. Rzędy wschodzących nasion zaznaczają się wcześnie, możemy bezpiecznie pomiędzy niemi niszczyć chwasty, motyczkować lub puszczać pielniki. Rośliny, stojące w rzędach, są przez dłuższy przeciąg czasu lepiej oświetlone, wskutek czego mają silniejsze źdźbła, łodygi i mniejszą skłonność do wylegania. Siew rzędowy daje często więcej ziarna, a mniej słomy niż rzutowy.

Siejąc rzędowo, wysiewamy o $^1/_5$ do $^1/_4$ mniej niż rzutowo, więc zaoszczędzamy pokaźną ilość nasienia.

Obok tych zalet siew rzędowy ma też i swoje ujemne strony. Naprzykład: nasiona, umieszczone na jednakowej głębokości, mogą wszystkie nie wzejść, jeśli w porze suchej będą leżały wszystkie w warstwie, pozbawionej wilgoci. Zasiane w podobnych warunkach — rzutowo, będą w różnej głębokości; część ich, leżąca niżej, w warstwie wilgotniejszej — może skiełkować. Ptactwo, niszczące posiewy, ma bardzo ułatwione wyszukiwanie ziarn, idąc wzdłuż rzędów.

Zalety siewu rzędowego przewyższają znacznie złe jego strony, i dlatego siewnik rzędowy rozpowszechnia się szybko wśród gospodarstw włościańskich. Gdzie go nie może nabyć jeden gospodarz, tam tworzą się spółki do zakupu wspólnego siewnika.

Siewnikiem 1-metrowym obsiać możemy przy użyciu jednego silnego konia dziennie około 3 ha; 2-metrowym przy użyciu dwu do trzech koni — około 6 ha.

Po siewniku puszczamy niekiedy lekką bronę w celu wyrównania grzbietów, które tworzą radełka.

Do dobrego wykonania siewu rzędowego warunkiem koniecznym jest czysta, niezachwaszczona, dobrze wyrobiona rola.

PIELĘGNOWANIE ZASIEWÓW.

Wałowanie posiewów. — Niszczenie skorupy.

Nie jest dobrze, gdy nasienie w ziemi dłużej leży — nie kiełkując. O ile przytem nawilgnie — może spleśnieć, zgnić, może być zjedzone przez ptaki i t. p. Powstrzymuje kiełkowanie brak ciepła lub wilgoci. Temu ostatniemu staramy się zapobiec w porze suchej wałowaniem posiewów. Wałujemy bądź całe pola, bądź tylko rzędy, w których leżą nasiona, zapomocą kółek ugniatających, połączonych z siewnikiem. (Rys. 122, str. 235).

Dobrze uprawniona rola ma zwykle na wiosnę dostateczną ilość wilgoci, i dlatego rzadziej wałujemy zasiewy jare. Gorzej z wilgocią roli bywa na jesieni, więc zastosowanie wałka przy zasiewach ozimin bywa częstsze.

Bardzo niebezpieczna dla posiewów jest skorupa, wytwarzająca się na roli. Młode kiełki mogą jej nie przebić i wówczas giną. Z powodu tego niebezpieczeństwa lepiej siać w rolę grubiej zgruźloną, niż w rolę rozpyloną. Nasiona większe, dające silniejsze kiełki, znoszą dobrze nawet dosyć silne zbrylenie roli; drobniejsze muszą mieć rolę bardziej rozdrobnioną, jak mówimy, więcej wyrobioną. Bryłki są pewną ochroną od wiatrów, zatrzymuje się też wskutek nich śnieg, są więc pożyteczne dla młodych roślin.

O ile po zasiewie wytworzy się skorupa — musimy starać się zniszczyć ją zapomocą brony, wałka, włóki, motyki, czem tylko można i jak można, oszczędzając kiełkujące roślinki. Skorupa jest pośrednio szkodliwa również dla starszych roślin, bo odcina dostęp powietrza, wysusza rolę, utrudnia rozwój przybyszowych korzeni i pędów, więc jest to bardzo korzystne, gdy możemy wzruszać rolę pomiędzy roślinkami także podczas ich rozwoju.

NISZCZENIE CHWASTÓW.

Szkody, wyrządzone przez chwasty, są bardzo wielkie, często przez rolników niedoceniane. Chwasty zanieczysz-

czają plony, lecz co ważniejsza, zmniejszają je wskutek tego, że zabierają miejsce, światło, wodę, pokarm roślinom uprawnym; w całem tego słowa znaczeniu chwasty okradają je.

W krajach, gdzie zbierają największe plony, np. Danji, Holandji, Saksonji, widzimy pola bez chwastów, niema ich tam również na miedziach i koło dróg.

Chwasty są roślinami szczególniej odpornemi na złe warunki bytu, są znacznie wytrzymalsze na nie niż rośliny uprawne. Gdzie te ostatnie słabo się rozwijają — chwasty zwyciężają.

Nasiona bardzo wielu chwastów mają osobliwą trwałość, odporność. Mogą leżeć w ziemi dziesiątki lat—nie kiełkując, a wydobyte na wierzch roli przez uprawę rozwijają się szybko. Niektóre, spożyte przez zwierzęta, dostają się do kału bez utraty zdolności kiełkowania.

Prócz tego wszystkie prawie chwasty wydają ogromne ilości nasion; jedna roślina wytwarza ich dziesiątki tysięcy! Znajdowano w ziemi na jednym hektarze do 300 miljonów nasion chwastów, podczas gdy uprawiając np. owies, wysiewamy wszystkiego 3 do 5 miljonów ziarn.

Różne rośliny uprawne mają stale towarzyszące im chwasty np. oziminy — bławat, mak, buraki — łobodę. Jest to w związku z uprawą, ocienieniem, terminem dojrzewania i t. p.

Chwasty rozmnażają się z nasienia, przez rozłogi i korzenie. Mamy pomiędzy nimi rośliny jednoroczne i wieloletnie. Niektóre, jak kanianka, są pasorzytami. Chwast jest groźnym wrogiem rolnika, walka z nim musi być prowadzona nieustannie.

Niszczymy chwasty następującemi sposobami:

1. Starannem czyszczeniem nasienia.

2. Odpowiednią uprawą roli. Doprowadzamy do tego, by nasiona chwastów, leżących w roli, najlepiej i najprędzej skiełkowały, a wyrosłe z nich chwasty niszczymy przez uprawę, strzegąc się od dopuszczenia ich do wydania nasion. Młode chwasty łatwo się dadzą zniszczyć włóką, broną; później trzeba używać pługa. Chwasty rozłogowe (perz) i korzeniowe (oset), pomnaża rozrywanie, a osłabia

powtarzane przycinanie liści i łodyg, gdyż wskutek tego brakuje im materjału do rośnięcia.

3. Usuwaniem chwastów pomiędzy roślinami uprawianemi, pieleniem, bronowaniem, motyczeniem, gracowaniem, o ile mamy uprawę rzędową. Do niszczenia ognichy stosuje się też spryskiwanie roślin stężonym roztworem kainitu, saletry, azotniaku wapniowego, siarczanu żelaza. Spryskiwanie niszczy ognichę, o ile nie ma więcej niż 4—6 listków, a mało uszkadza jęczmień lub owies. Daje się na 100 części wody 30—40 cz. kainitu lub azotniaku, 30—60 cz. saletry, 12—15 cz. siarczanu żelaza. Na ha potrzeba 400—500 litrów roztworu. Spryskuje się specjalnemi przyrządami ręcznemi lub konnemi.

4. Odpowiednią kolejnością zasiewu roślin (zmianowanie). Nie powinno się siać po sobie, ani też w bliskiej kolei roślin, zachwaszczających rolę, np. grochu blisko koniczyny. Po roślinach zachwaszczających należy uprawiać rośliny, tłumiące chwasty albo ułatwiające niszczenie chwastów, jakiemi są np. hreczka, okopowe, rzepak i t. d.

5. Niszczeniem chwastów na miedzach, drogach, pastwiskach, brzegach rowów.

Najczęściej spotykane chwasty są następujące: w oziminach — mietlica, stokłosa, ostrzyca, wyczka, rumianek, ostróżka, mak, kąkol, bławat; w jarzynach: pszonak i ognicha; w okopowych — łoboda, rdest, mlecz krowi, muchotrzew; w koniczynach — szczaw, babka, jaskier; pomiędzy wszelkiemi roślinami powszechne są chwasty, mające rozłogi i odbijające z korzeni: perz, oset, powój rolny, podbiał i skrzyp.

Perz. Do rozmnożenia się perzu przyczyniają się bardzo: niedokładna orka, pozostawianie calizny; następnie — rośliny uprawne, rozwijające się powoli, np. łubin, seradela i t. p. i wszelkie nieudane płody, w których jest trochę perzu. Przeciwnie, tłumią perz rośliny silnie i prędko się rozwijające i dobrze ocieniające, np. tatarka, niekiedy żyto, owies.

Mając więcej czasu, możemy perz doskonale wyniszczyć płytkiem podorywaniem, jak tylko się rola zacznie od perzu zazieleniać. 3—4 podorywki, wykonane w odstępach dwu- do trzy-tygodniowych, wygubiają go.

Gdy czasu mamy mniej, musimy uciekać się do innych sposobów. Staramy się wyciągnąć go z roli. W tym celu podorywamy ją do średniej głębokości w wąskie, wysztorcowane skiby. Po dobrem przeschnięciu puszczamy brony zwykłe i sprężynowe, spulchniacze, tyle razy, ile potrzeba, by dokładnie perz wydostać, następnie wygrabiamy go i wywozimy.

Gdzie się orze głęboko na 20—25 cm., można go niszczyć orką piętrową. Przywalony grubą warstwą ziemi — nie może się wydostać na powierzchnię.

Oset rozsiewa się z nasion, unoszonych daleko przez wiatr. Wyniszczenie ostu jest z tego powodu trudne, że korzeń płytko przycięty lub przerwany puszcza nowe łodygi. Dopiero przez wycięcie 15—20 cm. korzenia roślina zostaje zniszczona.

Dopóki oset młody, możemy go wyplenić — starszy podcinamy głęboko specjalnemi, wąskiemi łopatkami. Można go też wyniszczyć, posypując kilku garściami kainitu.

Nie można się pozbyć ostu, jeśli się go nie tępi wszędzie, gdzie tylko rośnie. Oset w posiewach bywa często niemiłym sąsiedzkim podarkiem.

Podobnie jak oset tępimy wiele innych chwastów, odbiegających z korzenia.

Skrzyp rośnie na wilgotnych gruntach, rozłogi jego rozwijają się niezmiernie głęboko. Przez to jest niezmiernie trudny do wytępienia. Osuszanie roli, dobra uprawa ugorów, motyczenie posiewów — niszczy go po latach. W podobny sposób usuwamy podbiał.

UPRAWY POSIEWNE.

Do upraw posiewnych należy bronowanie zasiewów, pielenie, gracowanie, motyczenie, obredlanie, obsypywanie.

Bronowanie roślin po ich wzejściu lub bronowaniu ozimin na wiosnę ma na celu, oprócz zniszczenia skorupy, niszczenie wschodzących chwastów.

Niektóre rośliny znoszą gorzej bronowanie (np. żyto), naogół jednak możemy bronować prawie wszystkie rośliny, o ile używać będziemy do tego odpowiednich bron

i wykonamy to w odpowiednim czasie. Drobne uszkodzenia roślin opłaca sowicie następny, silniejszy ich rozwój oraz zmniejszenie ilości chwastów. Bronujemy zarówno posiewy rzutowe, jak i rzędowe.

W posiewach rzędowych zbóż już przy odległości rzędów 18—20-centymetrowej możemy uprawiać międzyrzędzia motyczką ręcznie, albo płużkiem pielnikiem, aż do tego czasu, kiedy rośliny się całkowicie zewrą, co następuje przy wysokości 40—50 cm. Dalsze roboty wyrządziłyby dużo szkód. Uprawę międzyrzędzi wykonywamy ręcznie: motykami, gracami oraz płużkami lub wielorzędowemi pielnikami konnemi. Bardzo praktycznem narzędziem jest t. zw. „Aerator" przedstawiony na rys. 124. Pielniki wzruszają równo-

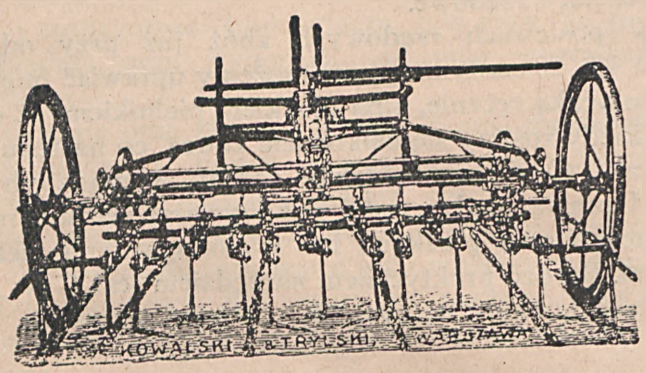
Rys. 124. Aerator, narzędzie ręczne do wzruszania międzyrzędzi. Łapy przy pchaniu narzędzia naprzód kręcą się i wzruszają ziemię, niszczą chwasty.

cześnie szereg międzyrzędzi, dają się nastawić w różnej odległości, mają rozmaitego kształtu wypielacze, używane w zależności od potrzeby. Przesuwaniem rękojeści kierujący robotnik może łatwo przesunąć wypielacz podczas ruchu narzędzia na prawo lub lewo (Rys. 125). Tym sposobem robota może być poprowadzona dokładnie, bez uszkadzania roślin, stojących w rzędach.

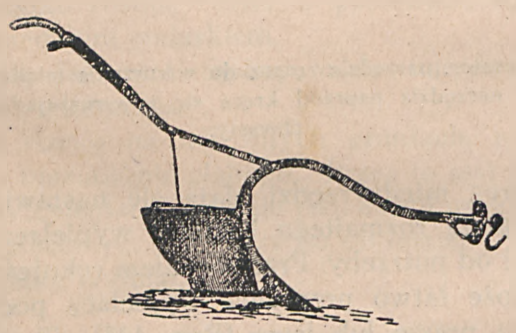
Uprawa międzyrzędów winna być dokonywana wówczas, gdy rola jest dostatecznie obeschnięta i dobrze się kruszy. Wzruszamy zwykle płytką warstewkę ziemi na 3—5 cm. Pan Lossow z Leśniewa zaleca przeciwnie głębokie wzruszanie do 10—15 cm. zapomocą ręcznych lub konnych narzędzi.

Obsypniki. Do wytworzenia radlonek przy uprawie roślin okopowych używamy obsypników. Obsypnik składa

się z korpusu, osadzonego na grządzielu, złożonego z lemiesza i dwu dających się rozstawiać odkładnic. Niekiedy przed korpusem dają łapy, jak u kultywatorów, wzruszające ziemię,



Rys. 125. Pielnik wielorzędowy. Grace mogą być zakładane rozmaite i na różną odległość. Zapomocą rękojeści, znajdujących się z tyłu, można je przesuwać w bok, gdy grozi obawa uszkodzenia roślin stojących w rzędach.



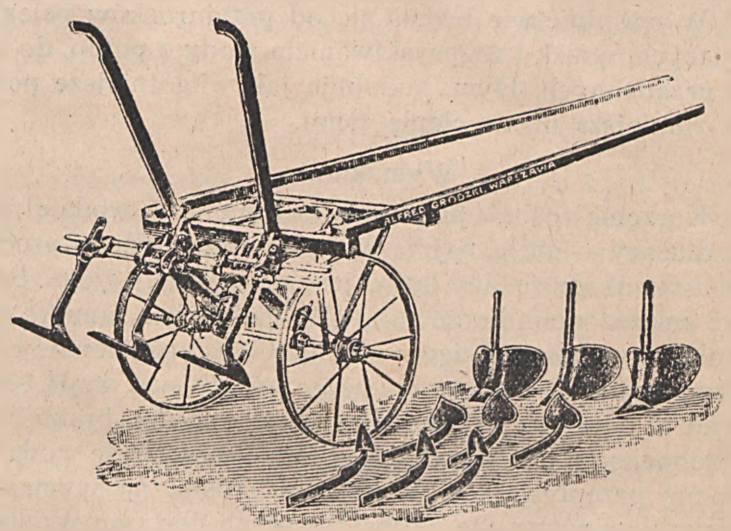
Rys. 126. Zwykły obsypnik, który może być szerzej lub węziej nastawiony.

którą następnie pługek obsypuje na radlonki. Ustawienie na głębokość odbywa się zapomocą podpierającego grządziel kółka lub odpowiedniem przyczepianiem kółka orczyków na klamrze (Rys. 126 i 49).

Obsypniki pojedyńcze, jednokonne, są mniej praktyczne niż kilkurzędowe. Jedne i drugie potrzebują prowadzącego sprzężaj prócz kierującego narzędziem (Rys. 127).

Rola, w której mamy robić radlonki, powinna być przedtem dobrze uprawiona, niezbrylona. Obsypywanie okopowych należy uskuteczniać stopniowo, czem tłumi się wschodzące chwasty i utrzymuje radlonki w stanie pulchnym.

Dokładne zniszczenie chwastów na grzbietach radlonek, można osiągnąć jedynie przez robotę ręczną, pielenie i motykowanie.



Rys. 127. „Oszczędność". Przy pomocy tego narzędzia możemy równocześnie pługkować trzy rzędy okopowych, wyciągnąć trzy radlonki.

USZKODZENIA POSIEWÓW.

Wymarzanie.

Wskutek mrozu woda w roślinie zamarza, życie zamiera. Duży mróz, szybkie odmarzanie zabijają roślinę. Przykrycie słomą, śniegiem, nie dodaje ciepła roślinom, ale wpływa na to, że zamarzanie i odmarzanie są powolniejsze. Szybkie przeskoki od mrozu do ciepła są niebezpieczniejsze dla roślin niż stały większy mróz. Jedne rośliny są na zimno wrażliwsze, inne odporniejsze. Trzeba być ostrożnym przy wprowadzaniu nowych odmian roślin z krajów cieplejszych — wiele z nich nie wytrzymuje naszych zim. Odsiewy ich mogą stracić tę wrażliwość, aklimatyzować się.

Z pomiędzy roślin uprawnych najwrażliwsze na zimno są: fasola, tytoń, łubin, proso, konopie, ziemniaki.

Niebezpieczne dla roślin są nocne przymrozki wiosenne i jesienne w porze naogół ciepłej. Zdarzają się one w porze suchej, w jasne, gwiaździste noce. Mogą całkowicie zniszczyć młode rośliny. Największe uszkodzenia występują na ziemiach suchych, lekkich piaskach, torfach przesuszonych.

W ogrodnictwie bronią się od przymrozków paleniem dymiących ognisk i rozpryskiwaniem wody z pomp, do tego celu urządzonych. Dym, podobnie jak wilgotniejsze powietrze, zmniejsza utratę ciepła ziemi.

Wymakanie.

Korzenie roślin uprawnych, zatopione w wodzie przez czas dłuższy — gniją, najpierw drobniejsze, później grubsze. Tak uszkodzone rośliny łatwo jest wyciągnąć z ziemi. Roślina ze zniszczonemi korzeniami albo całkowicie zamiera, albo marnie się w dalszym ciągu rozwija. Części nadziemne roślin nie znoszą również dłuższego pozostawania pod wodą, szczególniej w porze cieplejszej. Duszą się wskutek braku tlenu, potrzebnego im do oddychania. Prędzej niszczy je woda stojąca niż przepływająca. Wrażliwość roślin na wymakanie i zalewy jest różna. Do najwrażliwszych pod tym względem należą: ziemniaki, jęczmień, rzepak. Wymakanie powodują roztopy wiosenne, ulewne deszcze i rozlewy rzek. Pierwsze są niebezpieczne na niskich miejscach i we wszelkich zagłębieniach, nieposiadających odpływu. Chronimy rośliny od wymakania wybróżdżaniem pól, przegonami, drenowaniem i t. p. Zalewy usuwa regulacja rzek.

Wyprzenie.

Gdy śnieg spadnie na niezamarzniętą rolę — rośliny nie przestają żyć i oddychać. Przy grubszej warstwie śniegu może im zabraknąć powietrza, duszą się i gniją, przeją. Po stajaniu śniegu rośliny wyglądają, jakgdyby były pokryte białą pilśnią. Żyto łatwiej wyprzewa niż pszenica. Bardziej wyrośnięte posiewy są wrażliwsze na wyprzenie.

W zimie trudno sobie poradzić z grubą warstwą śniegu. Na wiosnę można przyspieszyć jego tajenie

posypywaniem sadzą, torfem, popiołem. Wskutek ciemniejszej barwy powierzchni nagrzeje się on silniej i taje. Na większych przestrzeniach rozkopujemy zalegające śniegi, przeorywamy je, puszczamy bydło, które je roztratowuje, wszystko to w celu dopuszczenia powietrza do przykrytych śniegiem roślin.

Suchsza ziemia prędzej zamarza niż wilgotna, a więc każde osuszanie, np. drenowanie, jest też środkiem, chroniącym od wyprzenia.

Wyleganie zbóż.

Wyleganie zbóż jest jedną z większych klęsk rolnika. Powoduje znaczne zmniejszenie plonów. Przyczyną wylegania jest słaby rozwój dolnych części źdźbeł zbóż wskutek słabego oświetlenia. Komórki mają wątłe ścianki, wskutek czego cięższe źdźbło nie ma dostatecznej siły, by wytrzymać napór wiatru, lub fali ulewnego deszczu. Powalone źdźbło może się niekiedy podnieść, skutkiem jednostronnego rozrostu kolanka.

Środki przeciwko wyleganiu zbóż są następujące:

1. Wybór odmian, posiadających oporniejszą słomę.
2. Siew rzędowy w odleglejsze rzędy, wobec czego światło ma ułatwiony dostęp do dolnych kolanek zboża.
3. Rzadszy siew. Ten jednak nie zawsze bywa dobrym środkiem, gdyż zboże, rzadziej posiane, silniej się krzewi i daje dużo bocznych, słabszych pędów.
4. Późniejszy wysiew ozimin.
5. Słabsze nawożenie. Unikanie nawozów, powodujących silny rozwój słomy (naw. azotowych, obornika).
6. Umieszczenie zbóż we właściwem miejscu w zmianowaniu.

Siejąc zboża na ugorze nowożonym obornikiem — narażamy je najbardziej na wylegnięcie. Dzisiaj uważamy za lepsze na ziemiach silniejszych dawać obornik pod okopowe, a oziminy zasiewać bez obornika, zasilając je nawozami sztucznemi. Zbiera się w ten sposób większe plony jednych i drugich roślin.

7. Zrzynanie lub koszenie wybujałych posiewów na wiosnę. Tym sposobem zapobiegamy wyleganiu, ale osłabiamy bardzo rośliny, pozbawiamy je narządów, wytwarzających materjał, z którego się tworzy ziarno. Zrzynać możemy tylko bardzo wcześnie, zanim część źdźbła z kłosem podrośnie.

8. Wałowanie posiewów, które powstrzymuje na czas krótki rozwój roślin, a dopuszcza światło do dolnych kolanek.

ZMIANOWANIE.

Rośliny uprawne, zasiewane ciągle po sobie, na tem samem miejscu, dają małe plony lub zupełnie przestają się udawać. Przyczyny tego są następujące: 1. Wyczerpywanie z ziemi pokarmów, których roślina potrzebuje. 2. Pobieranie pokarmów zawsze z tych samych warstw i w ten sam sposób. 3 Rozmnażanie się chwastów, które towarzyszą zawsze pewnym roślinom. 4. Rozmnażanie się chorób i szkodników uprawianej rośliny, które się przenoszą z jednego roku na drugi.

Niektóre rośliny mogą częściej po sobie następować, inne — nie. Ze zbóż np. żyto może być długo uprawiane po sobie z dobrym wynikiem (t. zw. wieczyste żyto). Ziemniaki w silnie nawożonych ogrodach bywają sadzone przez dziesiątki lat i dają wysokie plony. Spotykamy też podobne, wieczne uprawy konopi. Nie znoszą częstszego zasiewu na tem samem miejscu rośliny motylkowe, koniczyny i inne oraz buraki, rzepak i len. Doprowadzić możemy rolę do tak zwanego wykoniczynienia, wyburaczenia.

To, co powyżej powiedziane, jest jedną z przyczyn, dla których musimy siać rośliny w pewnem zmianowaniu, w pewnej kolei.

Ustanawiając zmianowanie roślin, trzeba mieć w pamięci to, że nie możemy dać wszystkim roślinom równie dobrego stanowiska w stosunku do nawożenia.

Wobec tego roślinom więcej wymagającym i więcej opłacającym nawożenie — dajemy stanowisko lepsze, a mniej wymagającym — gorsze. Na oborniku dajemy

okopowe, oziminy, rzepak, kapustę, a po nich siejemy inne plody.

Motylkowe rośliny, jak to: groch, wyka i t. d., nie potrzebują nawożenia azotowego, więc sianie ich na świeżym oborniku jest niewłaściwe. Siane w drugim roku po nawiezieniu roli obornikiem znajdują w niej jeszcze zapas potrzebnego im potasu i fosforu, podczas kiedy azot został przeważnie wyczerpany przez płód poprzedni; to więc będzie dla nich miejsce najodpowiedniejsze w zmianowaniu. Możemy je też siać z dobrym skutkiem na samych nawozach sztucznych, a więc jeszcze dalej od obornika. Po roślinach motylkowych (grochu, łubinie, koniczynie i t. d.), rola zostaje wzbogacona w azot, a zatem należy po nich siać takie rośliny, które potrzebują azotu: zboża, okopowe.

Przy wyborze miejsca dla rozmaitych roślin w zmianowaniu, brać musimy pod uwagę i to, że każda roślina oddziaływa na rolę w rozmaity sposób, zależnie od zakorzenienia, ocienienia, sposobu w jaki się uprawia i pory, kiedy schodzi z pola. Niektóre rośliny przygotowują rolę w sposób korzystny dla swych następców, ułatwiają im rozwój korzeni i t. p. Zboża, siane po burakach, puszczają swe korzenie głębiej, korzystają z większych zapasów wody i pokarmów.

Rośliny, silniej ocieniające rolę, zachowują pulchność warstwy wierzchniej roli. Uprawa po nich pod oziminy jest łatwiejsza, i dlatego rośliny liściaste są lepszym dla ozimin przedplonem od zbóż.

Zmianowanie musi się też liczyć z tem, abyśmy mieli czasu dosyć na wyczyszczenie roli z chwastów po roślinach zachwaszczających, jak np. po koniczynie, grochu. Przez zły układ zmianowania możemy pole bardzo zanieczyścić. Naprzykład, jeśli siejemy w kolei groch, żyto, koniczynę, a w roli jest dużo perzu, to go sobie bardzo rozmnożymy, gdyż po grochu niema czasu na wyperzenie roli, żyto go nie wytłumi, a w koniczynie wspaniale się rozwinie. Lepiej będzie po życie sadzić ziemniaki, lub zasiać owies, bo wtedy mamy na jesieni czas na wyczyszczenie roli.

Wreszcie musimy przy zmianowaniu uważać na to, by mieć dobry rozkład roboty w ciągu całego roku; tylko

wówczas możemy wszelkie roboty dokładnie wykonać. Gdy np. uprawiamy za dużo okopowych, mamy więcej robót na jesieni, a mniej w lecie; gdy siejemy więcej zbóż — najwięcej robót wypada w lecie, a mało w jesieni i t. d.

Uwzględniając to wszystko, co było powyżej powiedziane, rolnik uprawia rośliny w pewnej kolei, dzieli swą rolę na działy, pola — i układa sobie zmianowanie. Zmianowanie (płodozmian) bywa 3—4—6—12—14 polowe, zależnie od tego, na ile pól jest rola podzielona.

Starożytnem bardzo zmianowaniem jest spotykana u nas jeszcze trójpolówka. Podstawą jej jest ugór, w części nawożony obornikiem, bo na całość starczyć go nie może. Po ugorze zasiewana jest ozimina, a po oziminie jarzyna: owies, jęczmień, groch, okopowe i t. d. Trójpolówka, często u nas w małych gospodarstwach spotykana, jest: 1) okopowe na gnoju; 2) jarzyna; 3) ozimina. Ozimina ma słabe stanowisko, o ile nie zasilimy pola nawozami sztucznemi. Część okopowych może zastąpić koniczynę.

Nowożytniejsze jest zmianowanie angielskie, czteropolowe: 1. okopowe na gnoju; 2. pszenica lub żyto; 3. koniczyna lub bobik; 4. owies lub jęczmień. Wskutek naszych wcześniejszych zim, siew oziminy po okopowych jest zbyt późny, więc stosują ten płodozmian trochę zmieniony, a mianowicie: 1. okopowe na gnoju; 2. jęczmień; 3. koniczyna (bobik); 4. pszenica, żyto. Koniczyna, przychodząc co cztery lata, może przestać się udawać, więc nie należy zasiewać nią więcej, jak pół pola (pole 3-cie) tak, aby nie przychodziła częściej na to samo miejsce, niż co 8 lat.

Wyższość angielskiego zmianowania nad trójpolówką polega na tem, że kłosowe rośliny są przegradzane uprawą liściastych i korzeniowych; że obornik dawany jest pod okopowe, że uprawiamy dużo roślin na paszę, a stąd mamy dużo obornika i możemy nim wynawozić czwartą część naszej roli; że ozimina nie jest bezpośrednio na oborniku i wreszcie, że rozkład robót jest korzystny.

Przykład zmianowania 8-polowego z pastwiskiem:

1. okopowe na gnoju; 2. jarzyna; 3. koniczyna z trawami na paszę; 3, 4, 5. pastwisko; 6. rzepak na gnoju; 7. ozimina; 8. pół owies, pół groch.

SZCZEGÓŁOWA UPRAWA ROŚLIN.

Z ogólnej przestrzeni Rzeczypospolitej Polskiej 386.634 kilometrów kwadratowych mamy ziemi ornej blisko 17.800.000 ha; łąk i pastwisk — 6.300.000 ha.

Na 1000 ha ogólnej powierzchni wypada:

486 ha gruntów ornych (w zaokrągleniu połowa),
102 ha łąk (w zaokrągleniu dziesiąta część),
67 ha pastwisk,
241 ha lasów (w zaokrągleniu czwarta część),
104 ha znajduje się pod budynkami, drogami, wodami i nieużytkami.

Według danych z 1923 roku.

	obsiane były w tysiącach hektarów	zebrano plony z ha w centnarach metrycznych
żyto	4.645	12.8
owies	2.515	14.0
ziemniaki	2.279	116 0
jęczmień	1.119	13 8
pszenica	1.017	13.3
groch	157	11.9
buraki cukrowe	136	189.0
rzepak	45	10.5

Z liczb tych możemy wywnioskować, które rośliny uprawne są dla nas najważniejsze, które są najbardziej rozpowszechnione. Żyto, owies, jęczmień, pszenica, ziemniaki zajmują corocznie blisko dwie trzecie roli, one głównie dostarczają pokarmów ludności; nazywamy je „piątką“ najważniejszych ziemiopłodów.

Największy obszar zajmuje żyto — blisko jedna trzecia część roli znajduje się pod niem; po niem idą: owies i ziemniaki zajmują razem obszar taki, jak żyto; jęczmień i pszenica zajmują po jednej czwartej obszaru obsianego żyta.

Plony zbierane u nas, są mniejsze niż w innych krajach Zachodniej Europy. Usilną i umiejętną pracą plony pól naszych mogą być znacznie zwiększone. Dziś możemy wyżywić się sami przy ludności 27 miljonowej. Pamiętajmy jednak, że za lat 50 będziemy mieli dwa razy tyle ludzi do wyżywienia.

UPRAWA ZBÓŻ.

(Żyto, pszenica, jęczmień, owies, kukurydza, proso, gryka).

Cel uprawy zbóż.

Rośliny zbożowe są uprawiane przedewszystkiem dla ziarna. Używane ono jest przez ludzi na pokarm w postaci mąki, chleba, kaszy, lub też wyrabiają z niego: krochmal, piwo i spirytus. Odpadki, powstające przy przerobie ziarna: otręby, wywar i t. p., jak również ziarno: owsa, jęczmienia, kukurydzy, służą jako karma dla zwierząt. Kukurydza i żyto uprawiane bywają także na zieloną paszę dla zwierząt.

Słoma roślin zbożowych stanowi jedną z podstawowych pasz zwierząt domowych i jest głównym materjałem ściółkowym.

P s z e n i c a daje nam najwięcej najbielszej mąki, która się dobrze wypieka, nadaje się przez to na najróżnorodniejszy użytek. Ż y t o idzie z kolei zaraz po pszenicy; z mąki żytniej można otrzymać dobry chleb, lecz mąka ta jest mniej biała i nie nadaje się do pewnych potraw. J ę c z m i e ń i o w i e s nie dają mąki, zdatnej do wypieku chleba i na ciasto. W bardzo ubogich okolicach, na północy i w górach, pieką z mąki owsianej, bez drożdży i zakwasu, rodzaj placków, niewyrastających jak chleb. Powszechniej spożywają ludzie te dwa zboża jako kasze. Podobnie z samej kukurydzy i samej hreczki nie da się zrobić chleba.

Z jęczmienia wyrabiany jest słód, potrzebny do wyrobu piwa i spirytusu.

Owies jest głównie karmą dla koni i innego inwentarza.

Ze wszystkich zbóż można otrzymywać spirytus i krochmal, gdyż posiadają dużo mączki.

Właściwości roślin zbożowych.

Z wyjątkiem gryki wszystkie rośliny zbożowe należą do traw. Mają duże podobieństwo w budowie łodygi, korzenia i t. p. Kukurydza ma na jednej roślinie oddzielne kwiaty męskie i oddzielne kwiaty żeńskie. Pozostałe zboża z rodziny traw mają kwiaty obupłciowe, t. j. ze słupkami i pylnikami w kłosach, otoczonych plewkami, a zebranych w kłosy (pszenica, żyto, jęczmień) (Rys. 128), albo wiechy (owies, proso), (Rys. 129). Gryka ma też kwiaty obupłciowe, zebrane w grona. Ziarno jęczmienia i pewnych gatunków pszenic (orkisz) oraz prosa otoczone jest plewkami.

Rys. 128. Pszenica ostka i gółka.

Tatarka ma korzeń wrzecionowaty, inne zaś rośliny zbożowe mają korzenie włókniste. Te ostatnie, dopóki są młode, posiadają zdolność wypuszczania korzeni z dolnych kolanek i zdolność krzewienia się, polegającą na tworzeniu bocznych pędów, źdźbeł.

Ogólne wymagania rozmaitych zbóż.

Co do wymagań pod względem gleby, nawożenia, uprawy, największe ma pszenica, dalej idą po kolei: jęczmień, owies, żyto. Hreczka jest rośliną, wymagającą lżejszej

Rodzaj zboża	Wymagania pod względem:		
	gleby	nawożenia	klimatu
Pszenica	Potrzebuje gleby zwięźlejszej zasobnej w próchnicę i wapno, dosyć wilgotnej.	Wymaga dużych zasobów pokarmów w glebie; bezpośrednie nawożenie obornikiem jest nieodpowiednie.	Klimat polski sprzyja naogół pszenicy; mniej odpowiedni jest klimat północno-wschodniej części kraju (ziemie; grodzieńska, wileńska, brzeska).
Żyto	Mniej mu odpowiada zwięzła gleba. Potrzebuje gleby dobrze odleżałej.	Jest mniej wymagające od pszenicy.	Mrozy lepiej znosi niż pszenica. Duże śniegi znosi gorzej od niej.
Jęczmień	Potrzebuje gleby mniej zwięzłej, głębiej uprawionej; najlepsze dla niego są margliste glinki. Na mokrych ziemiach i lekkich piaskach — nie udaje się.	Potrzebuje dużych zasobów gleby, siewany bywa w 2-gim roku po nawiezieniu obornikiem.	Dla więcej wymagającego jęczmienia dwurzędowego - klimat wschodnio-północnej części ziem polskich jest mniej odpowiedni.
Owies	Udaje się na lżejszych glebach byle dosyć wilgotnych. Największe plony zbieramy na glebach zwięzłych, umiarkowanie wilgotnych.	Wymagania jego nie wielkie, ale jest bardzo wdzięczny za nawożenie i skuteczniej niż pod poprzednie zboża można pod niego dawać dobrze przegniły obornik.	Klimat nasz wszędzie dobrze mu odpowiada, zwłaszcza na południo-zachodzie, gdzie więcej deszczów.

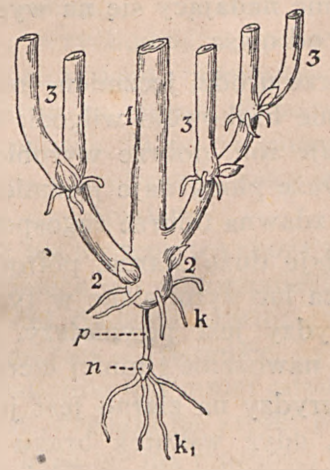
Rodzaj zboża	Wymagania pod względem:		
	gleby	nawożenia	klimatu
Kukurydza	Wymaga dużo ciepła, udaje się zarówno na glebach lżejszych, jak i na zwięźlejszych, byle nie podmokłych. — Więcej ku północy daje lepsze plony na lżejszych, suchszych gruntach; ku południowi — na zwięźlejszych, wilgotniejszych. Wymaga dobrego wyrobienia roli, głębszej uprawy.	Wymaga i opłaca silne, bezpośrednie nawożenie obornikiem.	Kukurydza na ziarno w polu jest dotychczas u nas uprawiana tylko we wschodnio — południowej Małopolsce. Odmiana bydgoska zdaje się, że może być uprawiana wszędzie, może z wyjątkiem Kresów wschodnich. Lęka się przymrozków. Na paszę może być uprawiana wszędzie.
Proso	Potrzebuje ziemi lżejszej, piasczysto-gliniastej. Glinki ciepłe, przepuszczalne, czarnoziemy są dla niego najodpowiedniejsze.	Wymaga zasobnej gleby. Bezpośrednie nawożenie obornikiem jest nieodpowiednie.	Dobre plony daje w miejscowościach o cieplejszem lecie. Północne i zachodnie części Polski mniej odpowiadają prosu od południ. i wschodnich; przymrozki są dla prosa niebezpieczne.
Gryka	Dobrze się udaje na glebie lżejszej, więc na piaskach, murszach. Nie udaje się na ciężkich, wilgotnych glebach.	Ma małe wymagania. Bezpośrednie nawożenie obornikiem jest nieodpowiednie.	Może być wszędzie u nas siana; lęka się przymrozków.

ziemi — na całkowicie ciężkich chybia; pozatem jest niewybredna. Kukurydza ma większe wymagania co do ciepła — na północy nie dojrzewa. Proso nie rodzi się na ziemiach

Rys. 129. Owies zwykły i węgierski.

bardzo ciężkich i bardzo lekkich, ma przytem znaczne wymagania pod względem ciepła. Tak jak i hreczka może być zasiewane później od innych zbóż.

Pszenica ozima nie zawsze się uda tam, gdzie możemy mieć dobry plon żyta. Na piaskach, na bielicy, na piaszczystem podglebiu i t. p. pszenica się nie udaje; na ciężkich zaś, nieprzypuszczalnych glebach żyto jest mniej pewne, niż pszenica. W okolicach północnych pszenica zimy nie wytrzymuje. Gdzie pola są słabiej nawożone — tam pewniejsze żyto. Zdrenowanie, zwapnowanie, pozwala rozszerzyć uprawę pszenicy. Podobnie pod względem uprawy i zachwaszczenia żyto, jako szybciej się rozwijające, daje sobie łatwiej radę ze złemi warunkami niż pszenica.



Rys. 129a. Obraz krzewienia się zbóż: n, nasienie, które wypuściło korzonki k, i kiełek p. Kiełek rozwija się w źdźbło. 1. Źdźbło 1-e rozkrzewia się i daje z kolanek źdźbła. 2. Te rozkrzewiają się pod ziemią i nad ziemią i dają źdźbła. 3. W miejscach rozkrzewienia rozwijają się korzonki przybyszowe.

Na bardzo lekkich, suchych glebach żyto daje stosunkowo najlepsze plony.

Ze zbóż najbardziej rozpowszechniona jest uprawa żyta i pszenicy. Siewane są jako ozime i jare. Oprócz cennego ziarna dają duże ilości słomy.

Zboża ozime dają zwykle pewniejsze plony niż jare. Powszechnie w gospodarstwach zasiewają przynajmniej po-

łową zbóż jako ozime. W ten sposób zyskuje się też dobry rozkład robót. Nie wszystkie zasiewy i nie wszystkie zbiory przypadają w jednym czasie.

Mało rozpowszechnione jest jare żyto, gdyż jest niepewne i daje liche ziarno. Częściej spotykamy pszenicę jarą. Na dobrych glebach, przy dobrej uprawie i bardzo silnem nawożeniu daje plony równie wysokie, jak ozima.

Owies bywa o wiele więcej siewany niż jęczmień; ma mniejsze wymagania, może być siany na gorzej uprawionej i słabszej glebie. Jęczmień jest wybredniejszy. Jęczmień nie browarniany, nie nadający się na wyrób piwa, ma zwykle mniejszą cenę od owsa.

Gdzie się dobrze urodzi jęczmień—nie zawiedzie owies, byle tylko ziemi nie brakowało wilgoci; ale nie odwrotnie. Jęczmień potrzebuje roli, dobrze wyrobionej, i dużych zasobów w glebie. Duże plony daje jęczmień na rolach odpowiadających mu i zdawna dobrze zagospodarowanych.

Kukurydza daje dużo ziarna, półtora do dwóch razy więcej niż pszenica lub żyto, siane w tych samych warunkach. Plon kukurydzy jest pewniejszy, gdyż nie wylega, znosi bardzo silne nawożenie i mniej cierpi od szkodników.

Uprawa kukurydzy na ziarno jest jeszcze u nas mało rozpowszechniona, gdyż wskutek braku ciepła kukurydza niewszędzie i niezawsze dojrzewa. Zdaje się jednak, iż odmiana bydgoska nadawać się będzie do uprawy na szerszą skalę w całej Polsce.

Siew gryki jest rozpowszechniony na glebach uboższych, gorzej uprawionych. Gryka prędko rośnie, prędko zakwita i owocuje, może być późno, bo w początkach czerwca, wysiewana. Na lepszych glebach sieją grykę w miejsce przepadłych ozimin i t. p. Proso może być również później zasiewane od innych zbóż; wymaga gleby lepszej i więcej ciepła niż gryka. Zawodzi niekiedy całkowicie.

Na świeżo podoranych piaskach, wrzosowiskach, torfach siać można ze zbóż: owies, grykę, żyto. Na lepszych nowinach można uprawiać oprócz nich proso. Jęczmień i pszenica, zasiewane w tych warunkach — chybiają.

Wymagania zbóż przedstawione są szczegółowiej w tablicy na str. 254, 255.

Po jakich przedplonach siewamy zboża?

Udawanie się zbóż zależy w dużym stopniu od tego, po jakich roślinach je uprawiamy.

Wybieramy dla zbóż takie przedplony, które pozostawiają rolę w najodpowiedniejszym stanie pod względem siły nawozowej, czystości i które tak schodzą z pola, że pozostaje dostateczna ilość czasu do uprawy, jakiej zasiewane po nich zboża potrzebują.

Zboża mogą przychodzić: 1) po sobie, 2) po innych zbożach, 3) po koniczynach, mieszankach i po roślinach strączkowych, sianych na ziarno, 4) po pastwiskach, 5) po ugorach, 6) po rzepakach, 7) po okopowych.

1) Najgorszym przeplonem zboża jest to samo zboże, co już poprzednio wyjaśnialiśmy.

2) Lepsze jest już następstwo zboża po innych zbożach, gdyż zawsze są różnice w zakorzenianiu się, ocienianiu, wyczerpywaniu ziemi. Siejemy często: owies, jęczmień, żyto po pszenicy, rzadziej — pszenicę, żyto po owsie. Zasiew oziminy po oziminie jest mniej odpowiedni, niż zasiew po niej jarzyny, ze względu na krótki przeciąg czasu, jaki mamy dla uprawy. Rola nie ma możności dobrze się odleżeć, nie jesteśmy w stanie dobrze jej wyczyścić z perzu.

3) O ile zboża przegradza koniczyna lub jakaś roślina groszkowa, przyswająca azot z powietrza — gleba zostaje przez nią wzbogacona, a uprawiane po niej zboża znajdują większy zapas tego ważnego pokarmu. Dobroczynna działalność tych roślin nie ogranicza się tylko do przyswajania azotu. Korzeniąc się głęboko, czerpią one pokarmy z warstw niższych; mają większą zdolność od zbóż do pobierania pokarmów ze związków trudno rozpuszczalnych gleby. Część tych pokarmów pozostawiają w wierzchniej warstwie, w ścierniu i korzeniach, których mają dużo. Ich korzenie, grubsze zwykle niż korzenie zbóż, a często wrzecionowate, ułatwiają korzeniom zbóż, po nich przychodzących, przenikanie do warstw niższych, wilgotniejszych.

Przytem koniczyny i groszkowe ocieniają lepiej rolę, chronią ją od słońca i ubijającego działania deszczu. Wszystko to sprawia, że rośliny groszkowe i koniczyny pozostawiają rolę w stanie innym i lepszym niż zboża. Naturalnie, korzystny wpływ tych przedplonów wyraźniej się ujawnia tylko wtedy, kiedy koniczyna, groch, bobik i t. d. są dobrze rozwinięte, czyste, i niezanadto wysuszają rolę. Złą ich stroną bywa to, że niektóre późno dojrzewają, skutkiem czego późno schodzą z pól. mamy kłopot z uprawą.

Dosyć często spotykanemi następstwami są: pszenica po koniczynie lub bobiku, żyto po grochu, owies albo jęczmień po koniczynie. Przy zbiorze dwóch pokosów koniczyny zwykle mamy zbyt mało czasu do uprawy oziminy i dlatego, szczególniej na ziemiach cięższych, lepiej się ograniczyć na zbiorze tylko jednego pokosu na siano. Jęczmień po koniczynach silnych może wylec i stracić wartość jako browarniany.

4) Na wieloletnich pastwiskach gleba może być wzbogacona przez rośliny motylkowe i przez wypróżnienia pasących się zwierząt. Dłuższe leżenie bez uprawy i udeptywanie nie poprawia budowy roli i na zwięźlejszych glebach trzeba dłuższego czasu na to, by rolę doprowadzić do dobrego stanu. Po pastwiskach, zarówno jak i po ugorze, siewamy częściej oziminy niż jarzyny. Naogół biorąc, pastwisko jest dobrym poprzednikiem zbóż, o ile jest dobrze uprawione.

5) Ugorowanie nietyle wzbogaca rolę, ile gromadzi większe zapasy gotowych pokarmów dla roślin, które po nim przychodzą. Gromadzi się w ugorze też zasób wilgoci. Podczas ugoru mamy dużo czasu do wyczyszczenia i doprawienia roli. Z tych przyczyn ugór jest doskonałym poprzednikiem zbóż. W niektórych miejscowościach nie możemy siać inaczej ozimin, jak tylko po ugorach: na północy, gdzie oziminy trzeba siać wcześniej, zanim inne rośliny dojrzeją; na bardzo ciężkich glinach, gdzie bez ugoru pod oziminy roli doprawić nie można; w miejscowościach bardzo suchych, gdzie mało deszczów, gdyż tam każdy przedplon jest niebezpieczny, bo wyczerpuje wilgoć. W krajach północnych i bardziej na wschód wysuniętych spotykamy więcej ugorów

6) Rzepak i rzepik ozimy sieje się na oborniku. Ocieniają dobrze ziemię i głęboko się korzenią, bywają zwykle obradlane wielokrotnie. Schodzą z pola w końcu czerwca. Pod względem siły nawozowej, czystości i stanu roli — rzepak i rzepik są najlepszym przedplonem pod oziminy, a właściwie pod pszenicę, gdyż są siewane na glebach, jej głównie odpowiadających.

7) Okopowe, zwłaszcza uprawiane na gnoju, są doskonałym przedplonem dla zbóż. Niestety, późno dojrzewają. W naszym klimacie po okopowych sieją prawie wyłącznie zboża jare. Rzadko kiedy uprawiają pszenicę po wcześnie zebranych ziemniakach.

Przez rozrost korzeni i bulw — okopowe spulchniają rolę na znaczną głębokość, zastępując poniekąd głębszą uprawę. Powierzchnia roli jest utrzymywana w dobrym stanie przez obredlanie. Niemałego znaczenia jest też wzruszenie gleby przy zbiorze okopowych. Ziemniaki, rosnące płytko pod powierzchnią, mają inny wpływ na stan roli, niż buraki lub marchew, zakorzeniające się głębiej. Duży wpływ ma też większe lub mniejsze ocienianie roli przez różne okopowe.

Przygotowanie roli pod różne zboża.

Dla zbóż nie jest konieczna głęboka uprawa, lecz przynosi im ona pożytek, o ile jest dobrze i w porę wykonana. Pogłębienie orki przed samym siewem jest dla zbóż niebezpieczne. Na wydobycie martwego podglebia szczególniej wrażliwy jest jęczmień, ale może ono zaszkodzić także innym zbożom.

Siejąc oziminy, za dobrą uważamy rolę w stanie umiarkowanej bryłkowatości (grubiej zgruźloną). Bryłki większe na powierzchni, stanowią dla młodych chlustów ochronę przed wiatrami, zatrzymują śnieg. Taka rola mniej się zlewa podczas zimy i wiosennych roztopów. Przy zasiewach jarych zbóż mniejsze zgruźlenie jest korzystniejsze, chroni lepiej od wysychania. Daleko idące rozdrobnienie jest znowu niebezpieczne z powodu możliwego zlania się i zeskorupienia roli.

Pod względem dokładności wyrobienia roli, zboża prędzej się rozwijające i odrazu silniej się zakrzeniające mają

mniejsze wymagania. Do takich należy: owies, żyto, kukurydza. Bardziej wymagające są; jęczmień, pszenica, proso, gryka. Rola, w którą siejemy zboża, winna być do pewnego stopnia odleżała. Jeśli ziemia osiada, korzenie mogą być uszkodzone, część ich zginąć może i musi być zastąpiona nowemi. Ginie przez to część roślin, a inne słabiej się rozwijają.

Szczególnie wrażliwe na nieodleżałą rolę jest żyto. Jego dolne kolanka, w których się krzewi, leżą bliżej powierzchni gleby niż u pszenicy; krzewienie wcześniej się rozpoczyna i wcześnie się kończy; korzonki, które puszczają obnażone kolanka, trudniej w ziemię wrastają.

Ostatnia orka wykonana być powinna przed siewem żyta na 3—4 tygodnie, a przed siewem pszenicy na 2 tygodnie. Na glebach, płycej uprawianych, gruboziarnistych, odleżenie prędzej następuje. Gdzie nie możemy orki zawczasu wykonać — dopomagać sobie musimy wałkiem lub kambelem.

Przy uprawie pod wszelkie zboża musimy się mieć na baczności, by rolę jaknajmniej wysuszać. Mniej niebezpieczne jest przesuszenie roli przy oziminach, bo one w jesieni niewiele potrzebują wody, a dla wzrostu wiosennego gromadzi się zapas wilgoci w czasie zimy. Bardzo niebezpieczne jest wysuszenie roli przed zasiewem jarzyn — gdyż utraty wilgoci zimowej nie wyrównają skąpe zwykle deszcze wiosenne. Dlatego, o ile tylko można, unikamy na wiosnę suszących orek. Orzemy pługiem tylko wówczas, kiedy rola jest bardzo zbita. Pod względem wilgoci roli mniej niż owies wymagający jest jęczmień, orka pod niego jest mniej niebezpieczna. Orka pod jęczmień bywa częstokroć konieczna, gdyż lubi rolę pulchniejszą, siewamy go później, przeważnie w kartofliskach, buraczyskach, bardziej się zlegających. Do czasu wysiewu prosa, gryki, kukurydzy w drugiej połowie maja lub później, role tak się zlegają, że zwykle muszą być przed siewem przeorywane. Odleżenie roli jest tu też bardzo pożądane.

Jak z tego widzimy, rolnik musi tak kierować uprawą, by mieć rolę gotową i odleżałą w terminie najodpowiedniejszym do zasiewu.

Chwasty są tem niebezpieczniejsze dla zbóż — im te się powolniej rozwijają. Pszenica, jęczmień, proso wymagają czystszej roli niż żyto i owies. Cieniująca dobrze rolę gryka tłumi chwasty. Przy motyczeniu kukurydzy możemy wyniszczyć wiele chwastów. Wiosenne orki wydobywają ich świeże nasiona na powierzchnię, czem przyczyniają się bardzo do zachwaszczenia posiewów np. ognichą.

Nawożenie.

Na słabych gruntach stosowane bywa bezpośrednie nawożenie zbóż obornikiem. Należy dawać go tak wcześnie, by został przez następne uprawy dobrze z ziemią wymieszany, nie wysuszał jej i dobrze się rozłożył. Nawożenie bezpośrednio przed siewem, jak nazywają „pod korzeń", daje zwykle słabe wyniki. Pod jarzyny należy dawać obornik na jesieni, a pod oziminy co najmniej na 2—3 miesiące przed siewem. Na silniejszych glebach za najlepsze miejsce dla zbóż uważamy pola, przed rokiem nawożone obornikiem. Przeznaczamy je dla pszenicy jarej i jęczmienia. Obornik przypada pod okopowe, rzepak, bobik i t. p. Dalej od obornika siejemy owies, pszenicę ozimą, żyto. Z konieczności sieją niekiedy owsy na oborniku, wywiezionym w zimie.

Jęczmień, proso, gryka na oborniku wylegają i dają mniejszy plon ziarna. Nie stosujemy obornika pod nie.

Proso początkowo tępo rośnie, wobec czego niebezpieczne dla niego są chwasty, które po nawiezieniu silnie pędzą. Gryka na oborniku daje dużo liści, a mało ziarna.

Kukurydza znosi i dobrze opłaca nawet bardzo silne nawożenie obornikiem.

Coraz więcej rozpowszechnia się w gospodarstwach takie postępowanie, że zboże uprawia się po roślinach, pod które stosujemy obornik, a same zboża nawozi się tylko nawozami sztucznemi.

Wszystkie zboża są wdzięczne za nawożenie azotem. Oziminom, szczególniej uprawianym po zbożach, dobrze jest dać w jesieni na ha 50 kg. saletry, azotniaku lub siarczanu amonowego. Po roślinach, żywiących się azotem z powietrza, po rzepaku na gnoju, oraz na ugorze takie nawożenie jest zwykle niepotrzebne.

Saletrę można dać jako potrzaskę i po zasiewie. O ile potrzeba, dajemy oziminom na wiosnę do 200 kg saletry na ha. Z tego 100 kg wcześnie, jak tylko ziemia obeschnie, przed bronowaniem, resztę, w 2 do 4 tygodnie później. Na ziemiach lżejszych trochę później, na zwięźlejszych wcześniej. Słabsze oziminy opłaca się nawozić na wiosnę. Tam jednak, gdzie przepadły, nawożenie nie pomoże, bo nawóz jest pokarmem, a nie lekarstwem; gdy roślin niema, nawożenie nie może dać pożytku.

Zboża jare nawozimy: saletrą, siarczanem amonowym, lub azotniakiem wapniowym, dając od 100 do 300 kg na ha. Dając więcej saletry, np. 200 kg, połowę dajemy przed siewem, połowę w 2 do 4 tygodni później. Inne nawozy azotowe dajemy w całości przed siewem i mieszamy dobrze z ziemią. Azotniakiem wapniowym nawozimy oziminy też pogłównie, dając go bardzo wczesną wiosną, na długo przed budzeniem się życia roślin, w lutym lub marcu. Szczególniej wdzięczny za nawożenie azotowe jest owies. Nawożenie samym azotem nie będzie działać, gdzie w glebie brak potasu i kwasu fosforowego. Tam, gdzie to się okazuje potrzebne, nawozimy pod zboża superfosfatem (na ha 200 do 300 kg), tomasyną (na ha 250 do 400 kg), kainitem (400 do 600 kg na ha) lub 40% solą potasową (125 do 200 kg na ha).

Nawożenie fosforem bywa często niezbędne na rozmaitych glebach. Nawożenie potasem jest częściej potrzebne na lżejszych glebach, lecz znane nam są liczne wypadki, gdzie nawożenie potasem działa i dobrze się opłaca na glinach cięższych, zwłaszcza pod jęczmień po burakach i ziemniakach. Owies łatwiej od jęczmienia przyswaja sobie fosfór i potas gleby i przez to mniej potrzebuje nawożenia temi składnikami.

Nawozy fosforowe i potasowe dajemy przed siewem i przykrywamy je płytką orką przedsiewną lub cięższą broną. Superfosfat oraz tomasówka bywają też rozsiewane rzędowo, specjalnemi siewnikami, równocześnie z ziarnem. Sposób ten okazał się dobry na niektórych glebach (czarnoziemy, suchsze gleby) i pozwala zaoszczędzić nawozów. Kainit, sól potasowa i saletra, siane rzędowo, powstrzymują niekiedy kiełkowanie.

Siew.

Do siewu używać powinniśmy nasienia zdrowego, czystego, dorodnego. Zdrowe będzie nasienie dobrze zebrane, więc przedewszystkiem sucho przechowane. Nasienie zbóż jest duże, więc oczyścić je nietrudno z nasion drobniejszych. Wydzielamy je przez szuflowanie, młynki, wialnie i sortowniki. Większe nasiona oddzielić już trudniej np. owsik głuchy od owsa, wyczkę od żyta oraz pszenicy; potrzebne są do tego odpowiednie narzędzia: tryjery, żmijki.

Hektolitr nasienia do siewu nie powinien ważyć mniej:

pszenicy	niż 78 kg.	prosa	niż 70 kg.
żyta	„ 76 „	kukurydzy	„ 75 „
jęczmienia	„ 64 „	gryki	„ 63 „
owsa	„ 45 „		

Ze względu na zanikanie zdolności kiełkowania u starego, w śpichrzach przechowywanego zboża, sieje się nasieniem świeżem lub poprzedniorocznem. Kukurydza często źle kiełkuje. Należy przed wysiewem robić próbę na kiełkowanie. Źle kiełkującej musimy siać odpowiednio więcej.

Moczenie nasienia zbóż, mieszanie go z nawozami (nawożenie nasienia) nie okazało się pożyteczne. Dla zabezpieczenia niektórych zbóż od głowni, czyli smolistości nasienia, poddaje się je bejcowaniu, o czem później szczegółowo mówić będziemy.

Owies bywa niekiedy siewany w mieszance z jęczmieniem, jako t. zw. „jarzec“, „kurmur“, „połownik“, mieszanka taka daje większy plon niż sam owies lub sam jęczmień.

Pora siewu.

Z ozimin najwcześniej, bo już w końcu czerwca, siejemy żyto świętojańskie (dające w jesieni zbiór paszy). Jęczmień ozimy wysiewamy koło połowy sierpnia. Siew żyta i pszenicy we wschodnich i północnych częściach Polski, w górach rozpoczyna się od 15 sierpnia; koniec siewów przypada w pierwszych dniach września. Gdzie klimat

łagodniejszy, siew oziminy trwa od pierwszej połowy września do października.

O ile mamy ciepłą, wilgotną i długą jesień, wczesne posiewy mogą zbytnio wybujać, co nie jest korzystne ze względu na ich przezimowanie, ale późne mogą nie wzejść, przyczem pszenica w jesieni słabo rozwinięta może jeszcze na wiosnę dogonić posiewy wcześniejsze. Żyto, o ile na jesieni dobrze się nie rozkrzewi, nie wyda dobrego plonu. Wybujałe natomiast żyto gorzej zimuje, niż wybujała pszenica. Z tem liczyć się musimy przy ustalaniu terminu siewu. W warunkach sprzyjających siejemy nieco później, w mniej korzystnych — wcześniej. Jeśli mamy dużo do siania, musimy rozpocząć zasiewy wcześniej, bo ostatnie nie wypadły za późno. W niektórych okolicach siewają żyto później niż pszenicę, choć powszechnie sieje się ją po życie.

Terminy wysiewu zbóż jarych zależą od wrażliwości rośliny na przymrozki, od wymagań co do wilgoci gleby i od potrzebnej ilości czasu dla dojrzewania. Zboża, mało wrażliwe na przymrozki, siejemy jak tylko ciepłota gleby zapewnia kiełkowanie, a powierzchnia ziemi na tyle obeschnie, że można wejść z narzędziami. Rola powinna być tak z jesieni przygotowana, by na wiosnę pozostały do wykonania tylko roboty najkonieczniejsze.

Dopiero po przejściu grożącej przymrozkami pory, więc ku połowie maja, proso, kukurydzę i hreczkę siać można. Najpóźniej z tych roślin siana być może hreczka, potrzebująca od siewu do dojrzenia plonu 10 do 14 tygodni; zasiew w początkach czerwca rokuje jeszcze nadzieje na jakiś zbiór. Proso potrzebuje na dojrzewanie około 16—18 tygodni; kukurydza blisko tego, siew ich nie może więc być zbyt późny. Pszenica jara daje wysokie plony tylko przy bardzo wczesnym siewie. Również żyto jare należy siać jak najwcześniej. Owies, niezbyt wrażliwy na przymrozki, potrzebuje dużo wilgoci, siejemy go, jak tylko ziemia podeschnie. Jęczmień wysiewamy po uskutecznieniu siewu owsa, zazwyczaj w pierwszej połowie kwietnia. W miejscowościach północnych, gdzie siewają jęczmień wielorzędowy, sieją go jeszcze i w końcu maja.

Gęstość siewu.

W załączonej tablicy podana jest gęstość wysiewu każdego zboża, przy siewie rzutowym i rzędowym. Podane ilości wysiewu nie są stałe. Siewamy gęściej w złych warunkach gleby i nawożenia, gdy mamy rolę nieczystą i gdy siejemy późno, słowem wszędzie, gdzie jest mniejsza nadzieja na dobry rozwój roślin. Siejemy natomiast rzadziej tam, gdzie jest obawa, że rośliny, rozrosłszy się zbyt silnie, będą wzajemnie sobie przeszkadzały, i będzie zły rozwój i złe owocowanie. Przy czterech głównych zbożach ilość wysiewu rzutowego na ha wynosi średnio około 180 kg, przy siewie rzędowym mniej o 10 do 30%. Są obecnie gospodarstwa siejące 30 do 50 kg na ha przy bardzo silnem nawożeniu i uprawie międzyrzędowej (pp. R. Lossow i Galiński w Wielkopolsce).

Siejąc w szerszych odstępach, do obredlania, dajemy zwykle ziarno w rzędach gęściej. Siejąc ziarno dorodniejsze należy właściwie siać go więcej, jeśli chcemy mieć tę samą ilość roślin.

Jedynym sposobem przekonania się, jaka ilość nasienia powinna być wysiewana — jest doświadczenie.

Ilość nasienia na hektar w kilogramach:

RODZAJ ZBOŻA	PRZY SIEWIE		Odległość rzędów przy siewie rzędowym centymetrów:	Głębokość przykrycia centymetrów:
	rzutowym	rzędowym		
	od do	od do		
Pszenica ozima . . .	160—220	100—170	10—13 i 18—25	3 — 7
„ jara . . .	170—230	125—165	10—13 i 18—25	5 — 7
Żyto ozime	160—220	110 - 160	10—16 i 20—25	2 — 5
„ jare	160—200	100—170	10—13 i 18—25	2 — 5
Jęczmień ozimy . .	130—190	100—160	20	5 — 10
„ jary . . .	130—220	100 - 200	10—15	5 — 10
Owies	130—240	110—180	12—20	5 — 10
Proso	20— 48	18— 25	15—30	1 — 2,5
Gryka	70 - 100	50— 80	12—20	1 — 5
Kukurydza		20— 75	50—70	3 — 5

Sposób wykonania siewu.

Głębokość przykrycia nasion zbóż waha się pomiędzy 1½ a 10 cm. Najpłycej siewamy drobne proso; najgłębiej oplewione ziarno jęczmienia i owsa — płycej od nich pszenicę, żyto i kukurydzę.

Przy siewie rzutowym do przykrycia używamy najczęściej brony, spulchniaczy (ekstyrpatorów, kultywatorów), po których wyrównywamy rolę broną. Rzadziej przyorywamy posiew pługiem, najlepiej wieloskibowym, orząc wąskie skiby; po pługu oczywiście przyjść musi również brona. Przykrycie pługiem daje najbardziej nierównomierne umieszczenie nasienia, gdyż część będzie zbyt głęboko, część zaś — zbyt płytko umieszczona.

Najodpowiedniejszym siewem dla zbóż jest siew rzędowy. Możemy wtedy umieścić ziarno tak głęboko, jak chcemy. Odległość rzędów może być rozmaita. Gdy chcemy obredlać zboża, rząd od rzędu nie może być bliżej położony niż o 18 cm. Nie siewamy zbóż w rzędy, mniej od siebie odległe niż 10 cm. Dobry jęczmień browarniany otrzymujemy przy gęstszym zasiewie, kaszowy i ozimy sieje się rzadziej, proso i grykę siewamy w rzędy o odstępach 20 do 30 cm., przytem na lepszych stanowiskach rzadziej, w odstępach rzędów 10 do 15 cm.

Kukurydzę na mniejszych przestrzeniach sadzi się ręcznie. W zrobione znacznikiem brózdki co 50—80 cm. wkłada się po jednem lub dwa ziarna w odległości 15—60 cm. Po wzejściu przerywa się, i pozostawia po jednej roślinie. Przy siewie rzędowym, po wzejściu kukurydzy, przerywa się ją tak, aby pozostałe pojedyńcze rośliny były w rzędach w odstępach 15—35 cm.

Po siewniku rzędowym daje się lekką bronę dla zasypania powstałych rowków i przykrycia nasienia, które tu i ówdzie mogło pozostać na wierzchu.

Aby osiągnąć równiejszy wschód i zapewnić ziarnu potrzebną wilgoć przez podsiąkanie, dajemy często po zasiewie wałek, lepiej pierścieniowy, pozostawiający nierówną powierzchnię, niż gładki. Z wilgoci, która przez to prędzej ku górnym warstwom wędruje, rośliny zużytkowują tylko

część, przeważna ilość uchodzi w powietrze. Lepsze też jest zastąpienie wałowania całego pola użyciem kółek utłaczających rzędy, w których leży nasienie.

Po wykonaniu zasiewów przeprowadzamy wodnice i, gdzie potrzeba, wybróżdżamy pole, aby woda deszczowa i śniegowa nie zatapiały miejsc niższych i równomiernie zwilżały całą powierzchnię pola. Brzegi brózd i wodnic nadsiewamy ręcznie, przykrywając nasienie grabiami.

Pielęgnowanie posiewów zbóż.

Dla ozimin niebezpieczny jest dłużej leżący na wiosnę śnieg w zagłębieniach, na spadkach, koło zarośli, płotów i t. p. Do prędszego stajania dopomaga przekopywanie, przeorywanie, tratowanie przez inwentarz.

Podczas wiosennego puszczania wód należy rewidować wodnice i brózdy. Jeśli się w nich woda gdzie zatrzymuje, należy usuwać przeszkody.

Gdy ziemia dobrze obeschnie, bronujemy oziminy. Z bronowaniem żyta należy być ostrożnym z powodu jego płytszego korzenia; używać do tego trzeba lżejszych bron. Wielu rolników uważa, że żyta lepiej wcale nie bronować, inni zaś, głównie gospodarujący na cięższych glebach, uważają bronowanie za bardzo pożyteczne.

Gracowanie i motyczenie najczęściej stosuje się przy pszenicy i owsie, rzadziej przy życie i jęczmieniu. Zboża na to oczywiście muszą być siane odpowiednio rzadko. Roboty te wykonywamy możliwie wcześnie, tak że oziminy gracujemy już w początkach kwietnia, a w 3—5 tygodni potem możemy tę czynność powtórzyć.

Wobec zachodzącej obawy wylegnięcia — oziminę zbyt wybujałą zrzynamy ręcznie, lub kosiarką, ustawioną tak wysoko, by nie nadwyrężyć posuwającego się ku górze pędu kłosowego. Zrzynanie jest mniejszem złem niż wylegnięcie zboża, ale złem jest również, bo z zerzniętego zboża nie możemy się spodziewać wysokiego plonu.

W celu zapobiegnięcia wyleganiu wałują posiewy, gdy te są jeszcze małe, przez to wzrost ich zostaje na krótko

powstrzymany, lepiej naświetlane dolne kolanka nabierają siły i następnie wyprostowują się.

O ile pojawia się dużo chwastów — należy oziminę plewić dostatecznie wcześnie, by chwastom uniemożliwić wydanie nasion. Kłoszenie żyta przypada w środkowej Polsce koło połowy maja („święta Zofija, kłosy wywija"), pszenicy — w końcu maja i na początku czerwca; wkrótce potem następuje kwitnienie.

Zabiegi posiewne przy uprawie jarych zbóż polegają również na bronowaniu, obredlaniu, motyczeniu, plewieniu i niszczeniu chwastów. Skorupę, o ile się wytworzy, przed wzejściem niszczymy broną lub wałkiem; wschody, gdy wyrosną na 5 do 10 cm. — bronujemy. Rola pod jarzynami nie jest tak osiadła, jak pod oziminami, więc bronowanie należy wykonywać ostrożnie lżejszemi bronami. O ile w jarzynę wsiano koniczynę — bronować jej nie można.

Jęczmień zazwyczaj sieje się w gęste rzędy, więc go nie obredlamy. Siany w odleglejsze rzędy — nierówno dojrzewa, daje mniej równe ziarna. Owies i jęczmień wschodzą zwykle w 10 — 12 dni po zasianiu. Jęczmień kłosi się w 7 — 8, a owies w 8 do 10 tygodni po zasiewie i wkrótce potem kwitnie.

Szczególnie wdzięczne za staranną uprawę międzyrzędów są proso i kukurydza. Proso, zbyt gęste — przerywamy tak, aby w rzędach roślina od rośliny nie stała gęściej nad 10—15 cm. Pierwszą motyczkę dajemy, kiedy proso wyrośnie na 5 cm., drugą w 2—3 tygodnie potem. Posiewy rzutowe musimy starannie plewić, bo powoli rosnące proso może być bardzo przez chwasty przytłumione.

Kukurydzę bronujemy jeszcze przed wzejściem. Gdy tylko się pokaże, motyczymy płytko. W dwa tygodnie później dajemy drugą motyczkę i przerywamy. Po tej przychodzi jeszcze jedna motyczka i obsypywanie ziemią tak, by się wytworzyła redlonka lub kopczyk obok każdej rośliny, co powinno być zrobione przed kłoszeniem się. Następnie, po okwitnięciu, obrywamy nadliczbowe szulki (żeńskie kwiaty) tak, by na jednej roślinie pozostało ich najwyżej trzy.

Wrony, kawki i t. p. wyrządzają w kukurydzy wielkie szkody przez wyjadanie ziarna i młodych roślin. Gdy kukurydza podrośnie — przestają ją trapić. Oprócz odpędzania, stawiania strachów — zalecają tracić szkodniki, podobnie jak myszy, porozrzucanem ziarnem strichninowanego owsa, słodzonego sacharyną.

Gryki po zasiewie już nie bronujemy; rozwija się szybko, dobrze ziemię cieniuje i tłumi chwasty.

Pomiędzy chwastami z któremi mamy do czynienia w posiewach zbóż jarych, najuciążliwszemi są: ognicha i dzika gorczyca. Do plewienia ich służą przyrządy ręczne i konne, rodzaj grabi, przez których zęby przesmykują się liście owsa i jęczmienia, a zatrzymują się grubsze i rozgałęzione pędy ognichy. Skuteczniejsze jest spryskiwanie siarczanem żelaza, kainitem, azotniakiem wapniowym (str. 241).

Zbiór i plony.

Zbioru zbóż na ziarno dokonywamy w stanie ich dojrzałości, t. j. wówczas, kiedy ziarno jest na tyle suche, że można je przechowywać bez zepsucia. Ziarno wytwarza się w kwiatku wskutek zapłodnienia, które się odbywa w czasie kwitnienia. Jeśli pora w okresie kwitnienia jest niesprzyjająca: jest zimno i deszcz pada — to nie każdy kwiatek zostanie zapłodniony, nie każdy kłosek zawierać będzie ziarno. Żyto zapyla się przez pyłek, unoszący się w powietrzu. Inne zboża zapylają się pyłkiem wewnątrz, a więc z tego samego kwiatka. Po zapłodnieniu, czyli zapyleniu, następuje tworzenie się i dojrzewanie ziarna. Potrzeba na to 4—6 tygodni. W tym czasie ziarno się wykształca, rozrasta, wypełnia materjałami zapasowemi: mączką, białkiem, tłuszcze, które czynią ziarno dla nas pożytecznem. Wreszcie nadchodzi okres dojrzewania, ziarno traci wodę, początkowo jego zawartość podobna jest do gęstego mleka, później tężeje, robi się twardsza, skórka traci zieloną barwę. W tym stanie ziarna większe, przeginane na paznogciu łamią się. Nazywamy to stanem żółtej dojrzałości. Przez dalszą utratę wody ziarno przechodzi w stan pełnej dojrzałości, przy której zawiera

wody już tylko 12 — 16 części, a 84 do 88 części stałych. Równocześnie z tem wysychają i zamierają całe rośliny.

Składać do stodół i stert można zboża dopiero po ich dobrem wyschnięciu, bo, ułożone w stanie wilgotnym, mogą się zagrzać, ziarno może spleśnieć, utracić zdolność kiełkowania, miejscami zrosnąć. Czekać z żęciem zboża do czasu całkowitego jego dojrzenia i wyschnięcia na pniu — niebezpiecznie, gdyż przy żęciu, a następnie przy zbieraniu i przewożeniu mogłoby się wysypywać dużo ziarna. Kto ma mało do zbioru, a pora jest pogodna, do tego zboże nieprzerośnięte chwastami, ten może bezpiecznie dotrzymywać zboże na pniu, aż do zupełnej dojrzałości, żąć i odrazu zwozić. W innych wypadkach żąć musimy zboże jeszcze nie całkiem dojrzałe i dosuszać na garściach i w snopie.

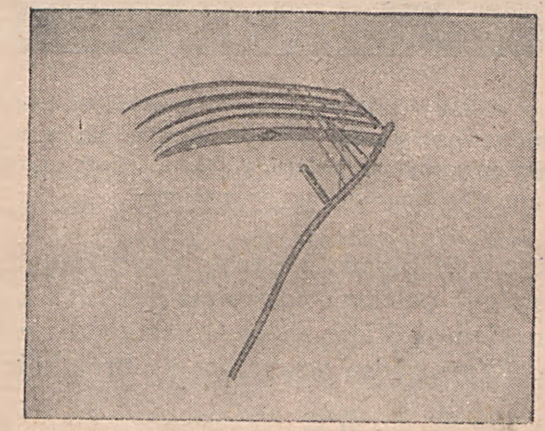
Rys. 130. Kosy i sierpy. Na prawo piła do rżnięcia stogów siana.

Pszenicę, żyto, jęczmień należy żąć, kiedy ziarno jest w stanie żółtej dojrzałości. Jęczmień browarniany lepiej, jeśli można, przetrzymać dłużej na pniu, by nie leżał długo na pokosach. Owies, który dojrzewa nierówno, bo najpierw górą wiechy, później dołem — należy żąć, kiedy większa część wiech dobrze pożółknie, a reszta żółknąć zaczyna. Niektóre odmiany (wcześniejsze) łatwiej się obsypują, inne

mniej, i tym przetrzymanie nie szkodzi. Proso żniemy, kiedy ziarno zczerwienieje, choć słoma jeszcze zielona. Grykę — gdy pierwsze nasiona dojrzeją, zbrunatnieją, przy zielonej jeszcze łodydze i liściach. Kukurydzę zbiera się już przy zupełnie suchem ziarnie; dla przyśpieszenia dojrzewania na jakie dwa tygodnie przedtem obciągają pokrywę liściastą szulki.

Żęcie wykonywamy sierpem, kosą na krótkiej lub długiej rękojeści, a także maszynowo, zapomocą żniwiarki.

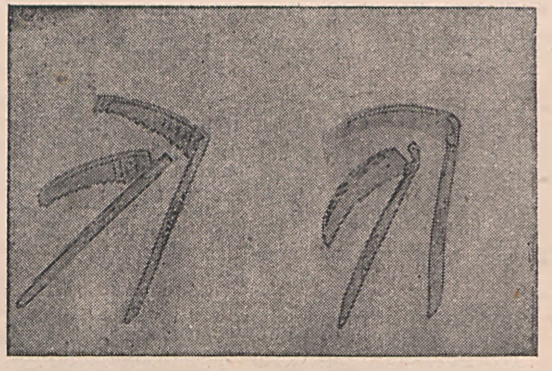
Żęcie sierpem jest najpowolniejsze, a wskutek koniecznego zginania się — uciążliwe. Dla zżęcia hektara w jeden dzień, potrzeba średnio 7—9 robotnic.



Rys. 131. Kosa z grabkami do koszenia zboża.

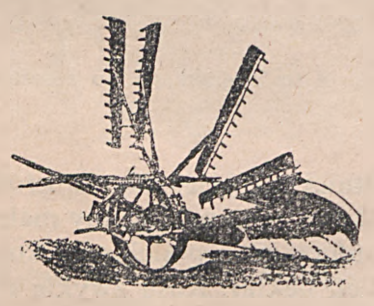
Dużo wydatniejszą jest robota krótką, holenderską kosą (Rys. 132). Lewą ręką nachylamy małemi grabiami pęk źdźbeł, a prawą uderzamy i podcinamy kosą. Trzy kobiety mogą ściąć w dzień hektar. Kosą zwykłą z grabkami możemy kosić zboże „na ścianę", t. j. odkładając pokos na stojące zboże, przyczem potrzebujemy pomocnika, któryby pokos na bok usuwał. Kosić też możemy na pokos, odkładając zboże na bok. Dobry kosiarz jest w stanie ściąć w dzień ½ do ⅔ hektara.

Dzisiaj, nawet w mniejszych gospodarstwach, rozpowszechnione są bardzo żniwiarki, które przy użyciu pary koni i jednego człowieka dają możność zżęcia 4 do 6 ha



Rys. 132. Kosa krótka holenderska do koszenia zboża z gładkim i karbowanym krojem — składa się jak nóż. Trzyma się ją w prawej ręce i uderza z góry w pochylone małemi grabkami zboże. Grabki te trzyma robotnica w lewej ręce.

dziennie (Rys. 133). Składają się one z poruszanych poziomo, pomiędzy stałemi palcami, noży oraz stołu, na który ruchome grabie nakładają ścięte zboże, a następnie zsuwają większe garście. Wprowadza wszystko w obrót koło chodowe.



Rys. 133. Żniwiarka.

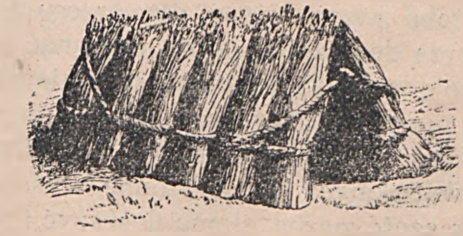
z którem połączony jest szereg kół zębatych. Stół wspiera się na drugiem małem kółku, zwrotnem we wszystkich kierunkach; możemy je opuszczać i podnosić, żąć niżej i wyżej.

Do dobrego działania żniwiarka, jak każda maszyna, potrzebuje starannego obchodzenia się. Noże muszą być ostrzone kilka razy dziennie, by dobrze cięły; osie części obracających się muszą być obficie smarowane. Części uszkodzone należy zastępować nowemi; każda część oznaczona jest liczbą i literą dla ułatwienia zamówienia. Przy dobrej pielęgnacji żniwiarka służyć może dwadzieścia lat, a nawet dłużej.

Bardziej złożoną budowę mają i trudniejsze przy obsłudze są żniwiarki-wiązałki, które robią odrazu snopki ze ściętego zboża, wiążą sznurkiem kupnym, robionym z rośliny włóknistej, amerykańskiej juty.

Zżęte zboże musi doschnąć, zanim je sprzątniemy z pola. Dosuszamy je na garściach, zwłaszcza wówczas, kiedy w niem są chwasty lub podsiana koniczyna. Wysoki ścierń sierpowy i małe garście ułatwiają przeschnięcie; duże, np. żniwiarkowe garście muszą być kilkakrotnie przekładane. Przesuszone garście po dniach kilku, a w razie mniej stałej pogody, zaraz po zżęciu, wiążemy w snopki. Do wiązania używać nalepiej zawczasu przygotowanych powróseł z długiej i mocnej słomy żytniej. Wiążą też w powrósła, robione ze zboża żętego: pszenicę w pszenicę i t. d. Snopki ważą przeciętnie od 3 do 10 kg. Zboże w snopkach stać musi czas pewien do zupełnego wyschnięcia w kłosie i knowiu. W celu zabezpieczenia od zamoknięcia wskutek deszczu, zestawiamy snopki w rozmaity sposób, aby jak najmniej w nie deszczu nabijało, przykrywając jedne drugiemi.

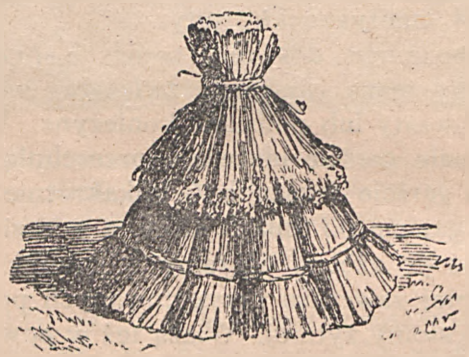
Rys. 134 przedstawia ustawienie snopków w sztygi. Snopki jednego rzędu, ustawione nieco skośnie, wspierają się o snopki przeciwległe. Dla umocnienia skrajne snopki



Rys. 134. Ustawianie snopków w daszki (sztygi).

wiążą powrósłem, a całość nakrywa się snopkami odwróconemi, kłosem w dół. Ten sposób ustawiania snopków najczęściej się spotyka przy zbiórce owsa i jęczmienia.

Rys. 135 przedstawia ustawienie w lalki. W środku ustawia się trzy wsparte kłosami o siebie snopki, wokoło nich stawia się sześć tak, by się knowiami nie stykały, wszystko przykrywa się dziesiątym snopkiem, niżej związanym. Dla zabezpieczenia od przewrócenia dobrze jest całość związać długiem powrósłem. Znane jest powszechnie ustawienie w mendle i półkopki, przyczem snopki kładą się poziomo, dolne leżą na ziemi, a nakrywę z wierzchu stanowi



Rys. 135. Ustawianie snopków w lalki.

snop, zwrócony kłosami ku dołowi. Jest sposób mniej zabezpieczający snopki od zamoknięcia, niż sztygi i lalki. Mendle i półkopki muszą być po deszczach rozstawiane i przekładane, podczas kiedy przy sztygach i lalkach wystarcza zdjęcie przykrywających snopów.

Przy pogodzie dżdżystej bezpieczniej jest wiązać mniejsze snopy, by prędzej przesychały. Zawilgłe, większe snopy niekiedy potrzeba rozwiązywać dla przesuszenia. Zboże przestałe w porze deszczowej może porosnąć na pniu. Dla zżętego, w snopie leżącego zboża, szczególnie niebezpieczne, ze względu na porastanie, jest leżenie kłosami na ziemi.

Proso późno dojrzewa i trudno dosycha. Można je przemłócić w zielonkawej jeszcze słomie, a usunąwszy w ten sposób większą część ziarna, słomę dosuszyć i potem młócić po raz drugi.

Grykę suszy się na garściach i albo wiąże w snopki, składając do środka z dwuch stron krótkie łodygi tak, by je powrósłem przewiązać było można, albo robi się kuczki tak, jak z koniczyny.

Zbiór kukurydzy wykonywa się w ten sposób, że się na polu z łodyg szulki obrywa i rozścieła je cienko w przewiewnem miejscu pod dachem. Przy większych ilościach zsypuje się szulki do kosznic, t. j. wysokich, wąskich koszów, plecionych z chróstu lub zrobionych z łat, pokrytych dachem.

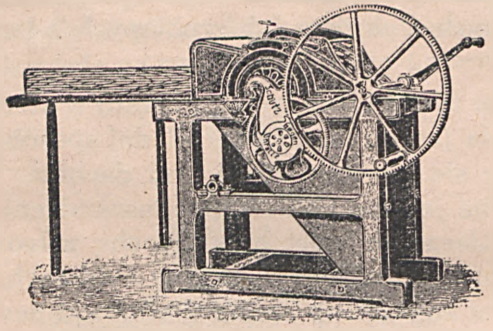
Pszenica, żyto i owies bywają często w sterty składane. Dla jęczmienia jest to mniej odpowiedni sposób przechowania. Staramy się go umieszczać pod dachem. W stertach zboże narażone jest na zamoknięcie, uszkodzenie przez ptaki, myszy. Ziarno ze stert bywa trochę wilgotniejsze, niż ziarno ze zboża, przechowywanego w stodołach. Przy przewożeniu zboża ze stert do stodół dla młocki zawsze się trochę ziarna zniszczy; wyścielanie wozów płachtami często dobrze opłacić się może.

Przy stawianiu stert należy wybierać dobre miejsca, nie zalewane przez wodę. Sterty robimy okrągłe lub prostokątne, na spód dajemy warstwę słomy lub chróstu. Snopki układa się kłosem do środka, knowiem na zewnątrz, ściśle, by nie było pustych miejsc, z dołu węziej, w górze nieco szerzej, przez co utworzy się jakby okap, chroniący od deszczu. Z wierzchu układa się snopy dachowato, kłosami na dół, zostawiając wokół na spodniej części brzeg szerszy, na którym wspiera się warstwa słomy, którą stertę z wierzchu przykrywamy. Słomę tę przymocowujemy długiemi powrósłami, zapomocą wbitych kołków. Można też całą stertę poszyć słomą, wtykając zapomocą łopatki garście słomy w knowia snopków i następnie wygładzając ją zapomocą grabi.

Dobre stodoły powinny mieć przewiewne ściany; bardzo praktyczne jest, gdy stodoła przylega do pagórka: pozwala to na wrzucanie snopków przez dach, co przyśpiesza ogromnie zwózkę.

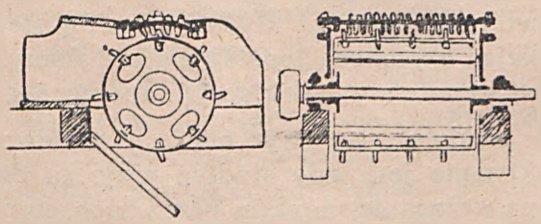
Młócenie zboża.

Młocka zboża odbywa się zapomocą cepów albo maszyn, poruszanych ręką (Rys. 136), kieratem lub motorami parowemi czy spalinowemi (np. naftowemi). Trudniej się wymłaca zboże świeże albo wilgotne, a wogóle każde zboże przy wilgotnem powietrzu. Niektóre, jak owies, po przemoczeniu deszczem lub rosą wymłacają się lepiej od zebranego całkiem sucho.



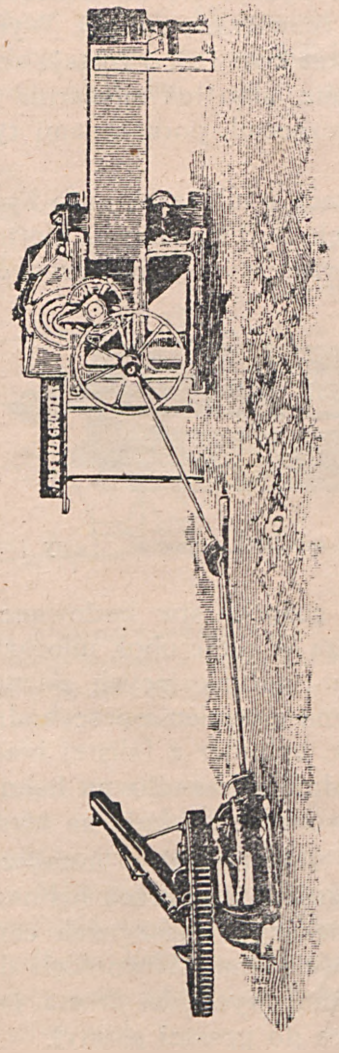
Rys. 136. Młocarnia ręczna, korbowa.

Młocka cepami jest ciężką i mało wydajną pracą. Robotnik w ciągu dnia wymłóci 30—40 snopów, czyli na wymłócenie zboża z jednego hektara potrzeba 16—24 dni roboczych, a nawet więcej, jeśli pragniemy wymłócić dokładnie, a ziarno mocno w kłosach siedzi. Zato ziarno omłócone cepami jest mało uszkodzone, niepoprzetrącane i niepopękane. Więc, gdy nam chodzi o cenne ziarno do siewu, np. gdy rozmnażamy jakąś nową odmianę, używamy chętnie cepów. Z pod cepów otrzymujemy słomę niepotarganą, kłoć, potrzebną na powrósła i strzechy.



Rys. 137. Przekrój podłużny i poprzeczny młocarni sztyftowej. Widoczne jest umocowanie zębów w klepisku i bębnie.

Młocarnie maszynowe są dwóch rodzajów: 1) sztyftowe i 2) cepowe. W jednych i drugich szybko obracający się bęben wymłóca ziarno ze zboża, przesuwającego się między bębnem i klepiskiem. W młocarniach sztyftowych na listwach, umocowanych do bębna i listwach, tworzących kle-

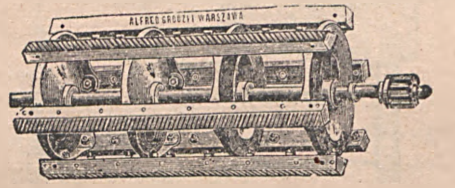


Rys. 138. Mała młocarnia poruszana kieratem.

pisko, umocowane są sztyfty (Rys. 137), które wymłacają. W młockarniach cepowych młócą listwy bębna, cepy i listwy klepiska. Cepy bywają gładkie albo karbowane. Klepisko (kosz) jest ruchome, i można je zbliżać lub odsuwać od bębna.

Bęben młocarni sztyftowych porusza się wolniej — 500 do 600, cepowych — 700 do 1000 razy na minutę. Mniejsze młocarnie i młocarnie ręczne są przeważnie sztyftowe, większe —cepowe. Zboże podaje się do młocarni ze stołu, na którym się rozścieła rozwiązane snopki. Wymłócone ziarno i plewy przelatują przez kosz i albo zostają zebrane i osobno na wialni odczyszczone, albo też młocarnia połączona jest z przyrządami czyszczącemi, poruszanemi tym samym napędem.

Słoma, wychodząca z młocarni, musi być przetrzęsiona dla oddzielenia resztek ziarna. Odbywa się to bądź ręcznie, bądź też zapomocą przetrząsaczy, połączonych z młocarnią.



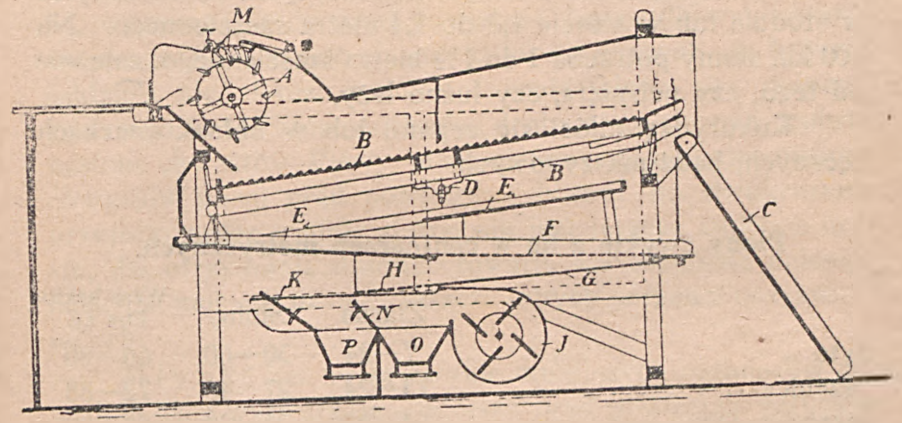
Rys. 139. Bęben młocarni cepowej. Cepy karbowane.

Dla większych gospodarstw budowane są młocarnie przewoźne, które łączą w sobie obok młocarni szereg przyrządów czyszczących i gatunkujących ziarno według wielkości (Rys. 140). Ziarno jęczmienia przechodzi w nich przez tak zwany kłosownik, cylinder z falistej blachy, w którym porusza się odpowiednie mieszadło na bębnie, obtrącające resztki ości, przez co ziarno zyskuje na wyglądzie.

W młocarniach sztyftowych i mniejszych cepowych podaje się zboże długością w poprzek bębna; słoma wychodzi potargana. W większych maszynach cepowych można podawać zboże długością słomy równolegle do bębna, wówczas znaczna część słomy wychodzi prosta, jak z pod cepów (młocarnie poprzeczne do prostej słomy).

Młocarnia działa dobrze: 1) jeśli odległość pomiędzy bębnem i klepiskiem nie jest ani za wielka, ani zbyt mała: w pierwszym wypadku niedomłócą, w drugim przetrąca ziarna i młóci mało, 2) jeśli zboże jest równo podawane, 3) jeśli bęben robi potrzebną ilość obrotów. Nie należy rozpoczynać młocki, zanim bęben nie będzie w odpowiednim ruchu, co poznajemy po właściwem buczeniu.

Wydajność młocarni zależy od szerokości bębna, szybkości ruchu bębna, obsługi. Młocarnie ręczne miewają szerokość około 40 cm., duże parowe 100 i więcej cm. Na ręcznej młocarni przy obsłudze 6 do 8 ludzi wymłócić można



Rys. 140. Przekrój młocarni kombinowanej, t. j. młócącej i czyszczącej odrazu. Słoma i ziarno spadają z bębna na wytrząsacze (B), słoma odchodzi w (C), ziarno przechodzi przez sita (E, F), wialnia (J) oddziela plewy, ziarno wychodzi w (P i O).

6 do 8-miu kop, jest to więc robota dwa razy pośpieszniejsza niż cepami, gdyby ta liczba ludzi młóciła; przyczem mogą być użyte do odbierania słomy, przetrząsania słabsze siły: kobiety i dzieci. Młocarnia kieratowa przy użyciu 1—2 koni i 4—6 ludzi wymłócić może 10—15 kop oziminy, czyli plon mniej więcej jednego hektara. Młocarnia parowa średniej wielkości wymłaca przy obsłudze 20 ludzi 60—80 kóp, czyli plon 5—7 hektarów.

Przy omłocie otrzymujemy ze 100 kg. zboża w snopie:

	ziarna (z pośladem)	pośladu w stosunku do ogólnej ilości ziarna	słomy wraz z plewami i zgoninami	plew i zgonin w stos. do ogóln. ilości słomy	na 1 część ziarna przypada słomy
pszenica	30—40	5—10%	60—70	11—16%	1½—2 cz.
żyto	25—35	5— 6%	65—75	5— 6%	1½—2 cz.
jęczmień	35—45	5— 8%	45—65	16—18%	1—1½ cz.
owies	30—40	5— 8%	60—70		1 - 1½ cz.

Na 100 kg zboża w snopie potrzeba przeciętnie miejsca w stodole lub w stercie 1,2 do 1,4 metra sześciennego. Na 100 kg. słomy potrzeba 1 do 1½ metra sześciennego, zależnie od tego, czy uciśnięta, czy luźno leży.

Kukurydzę młóci się cepami lub w obłuskiwaczkach ręcznych, bądź maszynowych.

Plony zwykłe z ha w centnarach metrycznych.

	Ziarna	Słomy	Waga hektolitra kg.
żyto	7—24	30—60	66—80
pszenica	13—24	27—45	72—88
jęczmień jary	14—23	22—30	57—80
jęczmień ozimy	18—30	36—46	54—70
owies	5—30	10—50	37—59
kukurydza	18—35	30—50	70—87
proso	6—20	10—20	72—85
gryka	8—10	10—20	60—65

Czyszczenie ziarna.

Wymłócone ziarno zmieszane jest z plewami, drobnemi kawałkami słomy, znajdują się w niem nasiona chwastów, grudki ziemi, kamyki i t. p. Odczyszczenie ręczne odbywa się zapomocą sit lub szuflowania. Sita i przetaki przepuszczają drobniejsze ziarno, na wierzchu zbiera się słoma i t. p., które

odbieramy ręką, resztę plew odwiewa prąd wiatru, jeśli ziarno z sita powoli i z wysokości na ziemię wysypujemy. Możemy też oddzielić plewy i zgoniny przez podrzucanie ziarna szuflą. Dla rozgatunkowania ziarna według wielkości rzucamy ziarno szuflą pod wiatr — ziarno większe pada wówczas dalej, mniejsze bliżej.

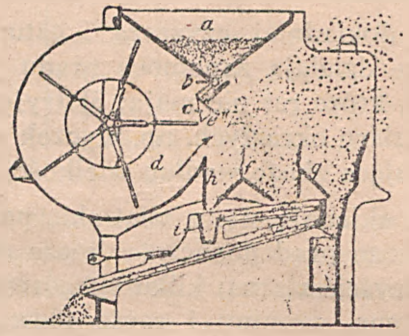
Prędzej i dokładniej czyszczą i gatunkują nasiona: 1) wialnie, które działają zapomocą prądu powietrza i sit (raf); 2) młynki, które raf nie mają; 3) tryjery, które służą do wydzielania ziarn okrągłych, np. wyczek ze zbóż; 4) sortowniki, gatunkujące zboże według wielkości ziarna.

Wialnie składają się: z wiatraka, poruszanego korbą, wytwarzającego prąd powietrza, kosza do wsypywania mającego się oczyścić ziarna; kilku sit górnych, na których oddziela się słoma, zgoniny i część plew; sita dolnego, gęstszego, przez które odchodzą drobniejsze ziarna i grubsze nasiona chwastów. Plewy, puste ziarna oraz niektóre nasiona chwastów unosi prąd powietrza. Nawet po dwukrotnem przejściu przez wialnię ziarno nie jest jeszcze zupełnie czyste; dla otrzymania dobrego towaru, a szczególnie dobrego nasienia, musimy używać jeszcze innych narzędzi oczyszczających.

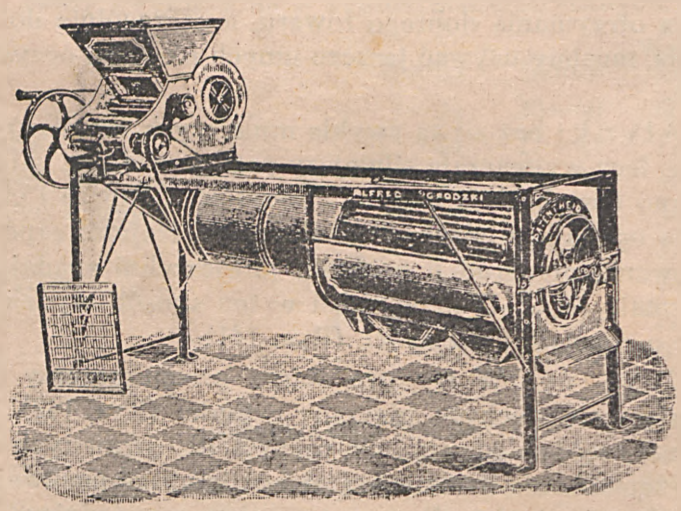
Młynki bez sit są zwykle mniejszych rozmiarów niż wialnie, lecz wytwarzają silniejszy prąd powietrza, gatunkują ziarno i wydzielają nasiona chwastów. Grubsze i cięższe nasiona opadają prędzej niż drobniejsze, lżejsze; zapomocą przesuwania przegród o pochyłej powierzchni spadają one do rozmaitych (2—3 przegród, i w ten sposób wydzielamy ziarno o rozmaitej wielkości. (Rys. 141).

Tryjery. W tryjerze ziarno przepuszczamy przez obracający się, pochyły, blaszany cylinder (Rys. 142). Przednia jego część składa się z sit, różnych dla rozmaitych zbóż; sita przepuszczają drobniejsze ziarna, grubsze posuwają się dalej i dostają się do cylindra, stanowiącego zasadniczą część tryjera. Cylinder składa się z blachy z wytłoczonemi, okrągłemi wgłębieniami. (Rys. 143). Podczas obrotu ziarno zbóż, większe niż te wgłębienia, zsuwa się na spód cylindra, a stąd

ku wylotowi, nasiona zaś okrągłe, jak również połamane i mniejsze ziarna zbóż, zatrzymują się we wgłębieniach. Przy ruchu obrotowym są one podnoszone razem z blachą do góry i z pewnej wysokości dopiero opadają, ale już nie na dno

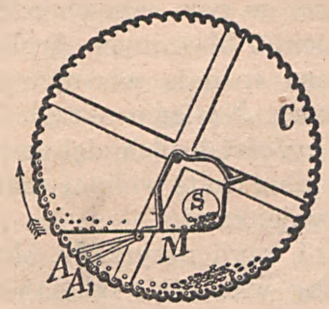


Rys. 141. Przekrój młynka.

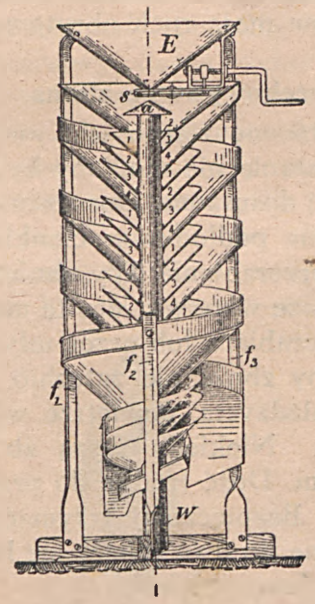


Rys. 142. Tryjer. Ziarno wsypuje się do kosza. Korba porusza cylinder i młynek, w którym oddzielają się nasiona lżejszych chwastów. Cylinder oddziela okrągłe ziarna wyczek, kąkolu i t. p. od czystego nasienia.

cylindra, lecz po skośnie ustawionej przegrodzie do rynienki, skąd osobno wydostają się na zewnątrz. Zapomocą tryjera mogą być wydzielane ze zbóż: groch, wyczka, kąkol, owsik,



Rys. 143. Przekrój cylindra tryjera. Cylinder z zagłębieniami, w które wpadają nasiona okrągłe i spadają przy podnoszeniu się cylindra po zastawie do rynienki S Nasiona zbóż zatrzymują blachy A, A₁ i przechodzą przez gatunkujące je sita.



Rys. 144. Żmijka w przekroju. Nasienie wsypuje się do kosza E, stąd cienkim strumieniem, wskutek poruszania korbą, dostaje się na śrubowato wygięte blachy. Łatwiej staczające się nasiona okrągłe pędzą rynienkami zewnętrznemi. Nasiona zbóż spadają rynienkami wewnętrznemi.

Większe tryjery mają młynki, przez które ziarno przechodzi, zanim się do tryjera dostanie. W tryjerze ziarno musi być puszczane cienkim strumieniem.

Ż m i j k a służy do tych samych celów co tryjer. Składa się z kilku rynienek blaszanych, śrubowato skręconych (Rys. 144). Nasiona spadają własnym ciężarem z kosza, umieszczonego u góry. Nasienie okrągłe łatwiej się stacza, nabiera większej chyżości i odchodzi zewnętrzną rynienką; ziarna kanciaste, podługowate wolniej spadają i idą wskutek tego środkowemi rynienkami.

S o r t o w n i k i, czyli przyrządy, służące do gatunkowania nasion według wielkości, składają się z sit różnych rozmiarów, płaskich lub okrągłych, niekiedy urządzonych tak, że oczka sita mogą być powiększane lub zmniejszane. Ziarno, przechodząc przez sortownik, jest równomierniejszej wielkości, zyskując na wyglądzie, a nie jest to bez znaczenia, i dla mielenia. Sita płaskie poruszane są naprzód i wtył, cylindryczne mają ruch obrotowy.

Przechowywanie ziarna.

Świeżo wymłócone ziarno jest zwykle jeszcze dosyć wilgotne. W tym stanie nie mogłoby być bezpiecznie przechowane. Musi być dosuszone. Dosuszanie odbywa się przez rozesłanie ziarna na podłodze w cienkiej warstwie 10—20 cm-owej i częste przerabianie. Wyschnięte ziarno może być zsypywane w grubsze warstwy, lecz te muszą być co powien przeciąg czasu przerabiane lub przez młynek przepuszczane, aby w środku kupy zboże nie zatęchło. To się stać może, jeśli pogoda jest dżdżysta, powietrze wilgotne, a śpichlerz mało przewiewny. Niekiedy suszą zboże w suszarniach ciepłem powietrzem. Dość trudne do przechowania jest nasienie kukurydzy. Bezpieczniej trzymać kaczany nieomłócone np. zawieszone po dwa (wiąże się liśćmi) na tyczkach, leżących poziomo (na oparciach).

Ziarna zbóż powinny być przechowywane w miejscu przewiewnem i suchem. Podłogi w śpichlerzach muszą być bardzo szczelne dlatego, by się w szparach nie gnieździły niszczące ziarno owady, a pod podłogą — myszy i szczury.

Śpichlerz nie potrzebuje być wysoki — o tyle tylko, by człowiek mógł swobodnie się poruszać. Okna w dużej ilości, długie a wąskie, powinny być umieszczone nisko, by przewietrzanie leżącego zboża było jak najdokładniejsze. Małe ilości ziarna przechowują się dobrze w workach z rzadkiego płótna, zawieszonych na „bontach". Strychy ze szczelnemi podłogami, przewiewne, mogą zastąpić śpichlerze. Na 1 hektolitr zboża świeżego potrzeba ¼ do ½ metra kwadratowego podłogi do zsypu.

W wielkich śpichlerzach (elewatorach), przy młynach, składach wojskowych i t. p., zsypują ziarno do wielkich, pionowo ustawionych skrzyń drewnianych albo blaszanych cylindrów, które miewają niekiedy wewnątrz urządzenie, doprowadzające powietrze do środka. Przewietrzanie przeważnie odbywa się albo za pomocą codziennego spuszczania od spodu zbiorników część ziarna, wskutek czego cała masa się porusza, przewietrza, albo też — mechanicznie zapomocą maszyn, wytwarzających stały, powolny ruch zboża, skutkiem czego nowe warstwy ziarna wchodzą w zetknięcie z powietrzem. Zboże suszone sztucznie (w suszarniach ogrzewanych), nie potrzebuje tak częstego przewietrzania.

Przechowywać zboża w ciepłej porze trudniej niż w zimie, kiedy powietrze jest suchsze. Źle przechowane ziarna tęchnie i pleśnieje. Nieuniknione straty nawet przy dobrem przechowaniu suchego ziarna w śpichlerzu wynoszą w ciągu 9 miesięcy ok. 1%, przy złem — kilkakrotnie więcej.

Rys. 145. Wołek zbożowy. Chrząszczyk powiększony (linijka pod spodem oznacza jego wielkość). Ziarno z gąsienicą, wyjadającą środek.

Niebezpiecznemi szkodnikami ziarna w śpichlerzu są:

1. Wołek zbożowy, mały chrząszcz-ryjkowiec (Rys. 145). Gąsienica jego wyjada ziarna (ziarna się ruszają). Na wiosnę wypełzają ze szpar podłogi i ścian chrząszczyki, które składają jajka w ziarna. Po 8 dniach wylęga się poczwarka, a z niej po 4-ch dniach nowy chrząszczyk.

2. Mól zbożowy, który jest motylem. Jego biała gąsienica niszczy i oprzędza ziarna, w których żyje. Z ziarn wyłazi ona we wrześniu, zimuje w szparach, a na wiosnę przekształca się w motyla.

Środkiem zapobiegawczym przeciw tym niebezpiecznym szkodnikom jest dobra budowa śpichlerzy, zacieranie szpar wapnem, smołą i t. p., czyste utrzymanie śpichlerza. Gdzie się wołki i mole pojawiają, dobrze jest nie używać śpichlerza przez rok (po dobrem wyczyszczeniu, mocnem wybieleniu podłogi i ścian). W kupie ziarna niszczymy wołki i mole przez zlewanie cuchnącym dwusiarczkiem węgla na 10 ctr. mtr. 600 gr. i przykrywanie grubo płachtami (ostrożnie z ogniem! — bo to materjał bardzo łatwo zapalny).

Wołek i mól zbożowy często zawleka się do śpiechlerzy z zanieczyszczonych młynów; nie należy też otrąb, mąki przechowywać razem ze zbożem. Również worki, które bywają w młynie, należy trzymać osobno.

Przemiał zboża.

Zboże używa się na pokarm ludzki, przemielone na mąkę lub kaszę. Bielmo ziarna zawiera najwięcej krochmalu, mączki; po zmieleniu jest białe. Warstwy, pod skórką leżące, zawierają więcej białka, posiadają wartość pokarmową dużą, ale dają mąkę ciemniejszą. Kiełek zawiera dużo bardzo tłuszczu, mąka z niego łatwo nabrać może jełkiego smaku. Skórka wartości odżywczej nie posiada.

Mielenie odbywa się na kamieniach, albo w walcach z twardego żelaza lub porcelany. Grubsze części otrzymywane przy mieleniu, otręby, odsiewa się zapomocą pytli. Pytle często — jako obracające się cylindry — robione są z cienkiej tkaniny jedwabnej.

Mielenie na mąkę odbywa się w rozmaity sposób. Przy robieniu razówki miele się na grubo odrazu całe ziarno, bez odsiewania otrąb; otrzymuje się ciemną mąkę, czerniejącą przy wypieku; z niej robi się chleb razowy, u nas najwięcej rozpowszechniony. Po zmieleniu drobniejszem i odsianiu otrąb od mąki na pytlach otrzymuje się mąkę, dającą biały chleb i bułki.

Taki sposób przemiału nazywa się płaskim albo niskim (od tego, że się odbywa przy kamieniach, odrazu blisko siebie ustawionych).

Mieląc tym sposobem, nie otrzymujemy wielkich ilości mąki najbielszej. Gdy mielemy odrazu ziarna zbyt miałko, drobniejsze cząstki skórki i warstw przylegających, nadające mące wygląd ciemniejszy, nie dają się dobrze na pytlach od niej oddzielić.

Inny sposób mielenia jest to t. zw. wysokie mielenie (przy daleko od siebie ustawionych kamieniach) albo inaczej nazywany przemiał kaszkowy. Polega on na tem, że ziarno nie zmiela się odrazu na miałką mąkę, ale pomału i stopniowo odmiela się skórkę i pod nią leżące warstwy na żubrownikach, walcach, kamieniach; otrzymuje się kaszki, które następnie miele się na mąkę. Tym sposobem wyciągamy znacznie większą ilość lepszych gatunków mąki; najlepsze pochodzą z samego środka ziarna.

Na 100 cz. ziarna pszenicy przypada według wagi na zarodek 2—3 części, skórkę 13—15, bielmo 83—86.

Przy mieleniu razówki otrzymujemy 97% mąki, a około 3% tracimy przez rozkurz i t. p.

Przy mieleniu pszenicy na pytel w małych młynach wiejskich otrzymuje się ze 100 cz. ziarna 50—70 cz. mąki, a 26—46 cz. otrąb i t. p., przy rozkurzu 4%.

Przy lepszem mieleniu ze 100 części ziarna otrzymują dobrej mąki 72%, mąki pośledniej 7%, 16% otrąb, 2% odpadków przy żubrowaniu i traci się 3% na rozkurz. Im lepiej urządzony jest młyn, tem więcej otrzymujemy mąki i więcej jej gatunków. Im bielsza mąka — tem lepsza (Nr. 0 jest najlepsza, Nr. 1, 2, 3, 4 i t. d. są coraz gorsze). Mąka zawiera

zwykle 10—17% wody. Im lepsza mąka, tem hektolitr jej więcej waży. Otręby są najlżejsze.

Żyto daje nieco mniejszy wydatek mąki, a za to więcej otrąb.

Nowoczesne młyny oczyszczają ziarno przed mieleniem niezmiernie starannie rozmaitemi maszynami.

Przygotowanie kaszy polega na obmieleniu ziarna ze skórki i warstw zewnętrznych, pod skórką leżących (u prosa są one gorzkie); z pszenicy przygotowują kaszkę, manną zwaną, z jęczmienia — pęczak, który jest obłuskanym ze skórki jęczmieniem. Drobniejszemi kaszami jęczmiennemi są: perłowa i łamana.

Najprostszym przyrządem do wyrobu kasz jest perlak, składający się z pojedyńczego kamienia, obracającego się w drewnianej oprawie (balji); pomiędzy kamień i balję wsypuje się ziarno, które się przez ruch obłuskuje. W dużych młynach używają bardzo złożonych przyrządów, otrzymaną kaszę rozgatunkowują na sitach, pytlach i t. p., a następnie polerują. Przy wyrobie pęczaku ze 100 części jęczmienia otrzymuje się 58—65% pęczaku, 30—35% ospy, a 5 do 7% straty. Przy wyrobie kaszy łamanej otrzymuje się 30—55% kaszy i 10—28% mąki lepszej, 30—35% ospy, 5—7% straty.

Z prosa otrzymuje się kaszę jaglaną (jagła). Robi się ją na jagielnikach, albo w stępach, gdzie wskutek tłuczenia ziarno traci łuskę. W wiejskich młynach spotykane jagielniki składają się z jednego kamienia obracającego się i spodu z ubitej gliny lub korka. Ziarno wsypuje się pomiędzy kamień i spód i obmiela się je. Ze 100 cz. prosa mamy 65% kaszy, 12% mąki, 20% łuski i ponosimy 3% straty.

Z gryki otrzymuje się kaszę grubą, zwaną tatarczaną, i drobną, łamaną, którą w handlu nazywają: częstochowską, krakowską, radomską, przecieraną. Ziarno gryki najpierw żubrują, niekiedy po zwilżeniu, a następnie obmielą kilkakrotnie na kamieniach, odsiewając pozostałą mąkę. Otrzymuje się 33—50% kaszy, 45—60% mąki i łusek przy 5% straty.

Kukurydza spożywana jest przeważnie w postaci drobnej kaszki „mamałygi". Kasza orkiszowa otrzymuje się z orkiszu.

Kaszę owsianą robią po zwilżeniu i wysuszeniu owsa, albo go uprzednio parują w żelaznych parnikach, a następnie przed obmieleniem suszą.

Dobra kasza ma równe ziarna, nie zawiera mąki i łusek.

Wypiek chleba.

Mąka, zarobiona z wodą, daje ciasto, jednolitą masę, mniej albo więcej ciągnącą się, zależnie od rodzaju zboża. Ciągliwość ciasta zależy od obecności ciał białkowatych, nazywanych zaklejem (glutenem), które możemy np. z mąki pszennej łatwo wydostać przez wygniatanie i przemywanie ciasta w strumieniu wody: mączka odpłynie, a zaklej, jak lepki placek, pozostanie.

Z ciasta wyrabia się chleb, dodając drożdży lub zaczynu. Drożdże (kupujemy je jako t. zw. prasowane) albo bakterje, które się rozmnażają w kwaśnym zaczynie (przygotowanym w dzieżach z mąki i dawniejszego zaczynu), fermentują, wydzielają gaz, kwas węglowy, który powoduje, że ciasto rośnie, czyni chleb porowatym, lżejszym. Ciasto pozostawia się czas jakiś w cieple. Kiedy ciasto wyrośnie odpowiednio, robimy z niego bochenki i wkładamy do pieca, posiadającego temperaturę 250—300 stopni. Na powierzchni chleba, bułek, tworzy się skórka ciemniejszej barwy. Zaklej nagrzany twardnieje i przestaje być ciągliwy, a drożdże i bakterje giną. Ośrodek zawiera około 40% wody, skórka 17—18%. Zdatność mąki na wyrób pieczywa zależna jest od ilości i rodzaju zakleju. Najlepiej nadaje się na chleb mąka pszenna i żytnia. Z samej mąki kukurydzowej albo samej jęczmiennej chleba wypiec nie można.

Dla piekarzy ta mąka posiada największą wartość, z której mogą otrzymać największą objętość chleba lub bułek; np. z 1 kg. sześciu rozmaitych mąk pszennych otrzymano: 5020, 4830, 4630, 4140, 3340, 2900 centymetrów sześciennych bułki. Im większa objętość, tem pieczywo lżejsze, pulchniejsze i pokupniejsze. Pszenica z rozmaitych

miejscowości i rozmaite jej odmiany posiadają różną wartość do wypieku i często muszą być z sobą przy mieleniu mieszane, by dać mąkę, zadawalniającą piekarzy.

Wyrób krochmalu.

Ziarna zbóż służą do wyrobu krochmalu. Krochmal jest mączką oczyszczoną z białka i włóknika, zawartego w ziarnie. Pszenica zawiera 62% mączki, żyto 67%, jęczmień 63%, kukurydza 66%, ryż 74%. Z tych czterech zbóż krochmal bywa często wyrabiany. Najwięcej jednak krochmalu wyrabia się z ziemniaków. Krochmal ma rozmaite zastosowanie w przemyśle. Używają go do wyrobu syropu, zastępującgo cukier, do wyrobu klajstru, do usztywniania tkanin w przędzalniach i przy praniu, na pokarm jako kaszkę (sago krajowe).

Wyrób krochmalu z ziarna polega na rozmoczeniu i rozgnieceniu ziarna, odmyciu mączki i oczyszczeniu jej przez szlamowanie prądem wody, w końcu na odwodnieniu na wirówkach i w suszarniach. Pozostałość od wyrobu krochmalu, t. zw. pulpa i zaklej służą jako karma dla zwierząt.

CHOROBY I SZKODNIKI ZBÓŻ.

Roślina niezawsze rośnie zdrowo i prawidłowo aż do końca swego żywota — często choruje. Jedne choroby powstają wskutek przyczyn zewnętrznych, jak np. braku pokarmów, wody, światła i t. p., wskutek czego niektóre części rośliny albo cała roślina slabiej się rozwijają. Inne choroby rośliny pochodzą z osadzania się na niej pasorzytów, grzybków, bakteryj i t. d., które czerpią pokarm ze swego gospodarza i niszczą jego ciało. Niekiedy krzywdy, jakie wyrządza pasorzyt, nie są znaczne; kiedyindziej mogą być niszczone całkowicie łodygi, liście lub kwiaty. W takich wypadkach roślina nie wyda nasienia. Szkodliwe grzybki są bardzo drobnych rozmiarów, dostrzegamy je jako plamki większe lub mniejsze na łodygach. Przenoszone bywają przez wiatr z innych chorych roślin, częstokroć z dzikich chwastów, które podobnie chorują. Czasem przenosi je zarażone nasienie. Kiedyindziej młoda roślinka zostaje zarażona przez grzybki, które się rozwijają w glebie. Pomiędzy roślinami, tak jak pomiędzy ludźmi i zwierzętami, bywają odmiany, osobniki oporniejsze, trudniej ulegające chorobie, i mniej oporne. Dużego znaczenia jest wybór odmian opornych na choroby, panujące w pewnej okolicy. Silna, dobrze odżywiana roślinka mniej złemu podlega, więc naogół dobra uprawa, wczesny posiew, obfite nawożenie i dobry przedplon są skutecznemi przeciwko chorobom środkami. Jeśli chodzi o zarazy, przenoszone z niebezpiecznych sąsiadów, tępienie ich jest oczywiście środkiem koniecznym i pożytecznym. Gdy zaś zarazę przenosi chore nasienie — środkiem zapobiegawczym jest unikanie ziarna zakażonego, albo, co bywa możliwe, niszczenie zarodników, które się znajdują na powierzchni skórki, zapomocą zanurzania w niszczących je roztworach trujących soli albo nagrzewania, gdyż większe ciepło gubi je (naturalnie nie możemy zbyt silnie nagrzewać, bo moglibyśmy przez to zniszczyć zdolność kiełkowania). Kiedy grzybki się już na roślinie rozwinęły, walka z nimi jest trudniejsza, a czasem wprost niemożliwa, gdyż niszcząc grzybek, niszczymy i roślinę.

Zboża mają też dużo szkodników pomiędzy zwierzętami: chomiki (psy ziemne), krety, myszy i t. p.; owady a szczególniej ich gąsienice, liszki i ślimaki. Bardziej niż inne niebezpieczne są fruwające owady, zjawiające się w ogromnych ilościach i składające swe jajka w rolę albo w same rośliny. Wylęgające się poczwarki zjadają młode rośliny, podcinają korzenie, wyjadają łodygi, kwiaty, powodują straty wielkie, nietylko na całych polach, ale często giną przez nie plony znacznych części kraju.

Walka ze szkodliwemi większemi zwierzętami polega głównie na ich truciu, wyłapywaniu, przytem pamiętać należy, że łatwiej zwalczyć zło, kiedy jest w zarodku, niźli wtedy, kiedy się rozwielmożni. Np. myszy przy swojej mnożności, nie wytrute kiedy ich jeszcze mało, po kilku miesiącach są już trudne do opanowania.

Aby skutecznie walczyć ze szkodnikiem, trzeba go dokładnie poznać, wiedzieć czego potrzebuje do życia, kiedy i jak się rozmnaża, czy ma jakichś tępicieli i t. p.

Najważniejszemi chorobami zbóż są:

I. Śnieć. Niszczy ona ziarna i wypełnia je czarnym proszkiem, którym są zarodniki. Zarodniki te przenoszą zarazę na rok następny, o ile zanieczyszczą nasiona zdrowe. Śnieć może zniszczyć znaczną część plonu. Ziarno niezdrowe daje mąkę ciemną, bardzo zaśniecona ma swoisty, nieprzyjemny zapach. Śnieć staje się widoczna w czasie dojrzewania zboża. Zabezpieczyć od niej można:

1. Pszenicę przez bejcowanie sinym kamieniem (siarczanem miedziowym). W beczce, w 100 litrach wody rozpuszczamy ½ kg. sinego kamienia. Do kadzi z tym roztworem wsypuje się ziarno pszenicy tak, aby było przykryte warstwą 8—10 cm. wody, i starannie miesza — zbierając i wyrzucając ziarna chore, puste, wypływające na wierzch. W kadzi pozostawiamy ziarno przez 12—16 godzin, następnie odlewamy ciecz i zkolei zalewamy je mlekiem wapiennem (1 kg. wapna palonego, świeżego na 100 litrów wody). Na zalanie 100 kg. ziarna potrzeba około 50 litrów cieczy. Mieszamy dokładnie przez 5 minut, tak, by płyn dobrze wszędzie przenikł ziarno, a następnie rozsypujemy cienką warstwą, by przeschło. Po paru godzinach może być siane. Ziarno jest napęczniałe, grubsze, tak że należy siewnik rzędowy nastawiać na większy wysiew (o ¼). Worki po zarażonem ziarnie należy też moczyć przez kilkanaście godzin w tym samym roztworze siarczanu miedziowego, w celu zniszczenia zarodników grzybów, a następnie — wysuszyć. Ziarno, bejcowane siarczanem miedzi, jest trujące.

2. Wszelakie zboża bejcowaniem — formaliną. 1 kg. czterdziestoprocentowej kupnej formaliny rozpuszcza się w 250 litrach wody i płynem tym skrapia się ziarno, rozesłane na klepisku lub podłodze, konewką ogrodową z sitem; następnie przerabia szuflą, skrapia ponownie obficie i zsypuje na kupę, którą na noc przykrywamy płachtą, dobrze zwilżoną tym samym płynem. Ziarno, bejcowane formaliną, nie jest trujące. Worki zanurzamy na ½ godziny w roztworze formaliny, następnie suszymy. Można też zanurzać ziarno w formalinie na 10—15 minut, a następnie rozścielać, by przeschło.

3. Zanurzeniem ziarna na 10 minut w wodzie, dokładnie nagrzanej do 52—56° C. Zanurza się ziarno małemi ilościami (po 20 litrów) w workach woda musi mieć ciągle potrzebną ciepłotę; niższa nie zabija śnieci, wyższa szkodzi kiełkowaniu. Sposób ten jest skuteczny na śnieć pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa, tak samo jak i bejcowanie formaliną.

II. Głownia różni się od śnieci tem, że niszczy całkowicie ziarno i kłosek. Zarodniki osypują się i pozostaje tylko osadka kłosów lub ogołocona wiecha. Nie zanieczyszcza ona ziarna tak jak śnieć, ale niszczy znaczną część plonu. Występuje w pszenicy, jęczmieniu, owsie, kukurydzy, prosie. Skutecznym środkiem przeciw głowni jest przemycie nasienia w wodzie, a następnie zanurzenie ziarna w ciepłą wodę, opisane powyżej przy śnieci, lub użycie formaliny, słabszej niż przy pszenicy (1 kg. formaliny na 350 litrów wody). Gdy dostrzeżemy głownię w polu, należy usuwać rośliny chore.

III. Rdza występuje jako plamki barwy rdzawej na łodygach, liściach, plewach. Rdza niszczy ciało rośliny i tem samem zmniejsza znacznie plony. Spotykamy różne rdze na różnych zbożach. Niektóre gatunki rdzy przenoszą się z dzikich roślin: np. na berberysie rozmnaża się rdza pszenicy i żyta. Dlatego berberys powinien być tępiony.

Rdza występuje zwykle silniej w latach wilgotnych i nad rzekami. Skutecznych środków zwalczania rdzy nie posiadamy. Zwalczamy ją przez wybór opornych odmian do siewu, dobrą uprawę, właściwy siew i nawożenie. Ściółka słomiasta może przenosić rdzę.

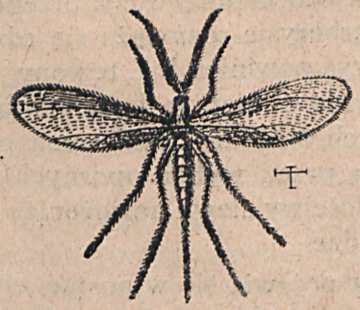
IV. Sporysz u żyta pojawia się w postaci ciemnych narośli, rożków, które wystają z kłosa, niby wielkie ziarna. Przed ich pojawieniem się, w czasie kwitnienia żyta, zaraza przejawia się w postaci rosy miodowej na kłosach; plewki wydzielają lepki słodkawy płyn, ściągający różne owady,

które roznoszą zarazę na duże odległości. Rożki (przetrwalniki) opadają z kłosów na rolę, zimują i w ten sposób zaraza przechodzi z jednego roku na drugi. Sprzyja występowaniu sporyszu uprawa żyta po życie. Mąka, zawierająca dużą przymieszkę sporyszu, jest szkodliwa dla ludzi i zwierząt. Środkami zapobiegawczemi przeciwko sporyszowi są: wysiew ziarna zdrowego, głębokie przeorywanie ścierniska, wczesny siew.

Z owadów najważniejszemi szkodnikami zbóż są:

1. Niezmiarka: czarna, paskowana; pryszczarek i mucha heska. (Rys. 146, 147 i 148). Napadają oziminy na jesieni i wiosnę, składają u nasady listków jajka, z których wylęgają się gąsieniczki, niszczące rośliny. Z gąsieniczek tworzą się poczwarki, z których na wiosnę wylęgają się nowe pokolenia much, napastujące zboża jare, pszenicę. Źdźbło pszenicy, podgryzione od dołu, łamie się i wygląda, jak gradem zbite. Inne gatunki niezmiarki podgryzają słomę pszenicy poniżej kłosa, który już z liści nie wychodzi. Środkiem zapobiegawczym przeciwko nie-

Rys. 146.



Rys. 147.

Rys. 148.

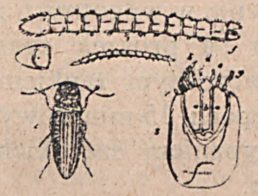
Rys. 146. Niezmiarka paskowana
Rys. 147. Niezmiarka zbożowa
Rys. 148. Pryszczarek pszeniczny

znacznie powiększone (obok, linjami przedstawione, rzeczywiste wymiary) gąsienice tych much są bardzo szkodliwe dla zboża.

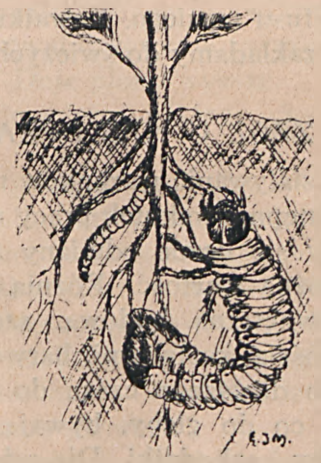
zmiarkom jesiennym i musze heskiej jest opóźnienie siewu pszenicy na koniec września, aby muchy nie miały gdzie składać swych jajek. Składają one jajka i w ścierniu, więc, gdzie się dużo tych szkodników rozmnożyło, należy ścierń głęboko przyorywać. Walcząc z niezmiarką wiosenną, należy przeciwnie, wcześnie pszenicę siać, aby rośliny już wczesną wiosną były silne.

2. Ździebelnik jest też muchą, której gąsienica wyjada na wiosnę wewnątrz źdźbło nad ziemią, wskutek czego łamie się ono przed dojrzeniem. Głębokiem przyoraniem ściernia niszczyć możemy poczwarki z letniego wylęgu.

3. Gąsienice chrząszczy: łokasia garbatka, sprężyka zbożowego, t. zw. drutowca (Rys. 149), chrabąszcza, motyla rolnicy zbożówki (Rys. 150 i 151), turkucie —



Rys. 149. Sprężyk zbożowy-drutowiec. Chrząszcz, gąsienica. Odwłok i gęba gąsienicy.



Rys. 150. Gąsienice chrabąszcza drutowca (na lewo) i pędraka (na prawo).

podjadają młode rośliny. Środki zapobiegawcze, jako to: wałowanie, posypywanie kainitem, wapnem, puszczanie ptactwa domowego nie są — niestety — całkowicie skuteczne.

Rys. 151. Rolnica zbożówka. Motyl gąsienica i poczwarka.

4. Wciornastek zbożowy objada młode kłoski żyta jeszcze przed przed jego wykłoszeniem się.

5. Ślimak (pomrów) napada na jesieni żyto i pszenicę — przeważnie w wilgotnych miejscach. Niszczymy go wapnem, świeżo na proszek zgaszonem. Posypujemy zarażone posiewy wczesnym rankiem, powtarzając posyp dwukrotnie w odstępach 15-minutowych. Bronimy pól od najścia ślimaków sypaniem szerokich na 2 metry pasów ochronnych z wapna.

6. Myszy polne, szczególniej niebezpieczne dla ozimin, w czasie jesieni i zimy niszczymy nasypywaniem do nor owsa, zatrutego strychniną, a słodzonego sacharyną lub szczepionką tyfusu mysiego. Kawałki chleba, zaprawionego szczepionką, zakładamy do świeżych nor mysich.

ODMIANY ZBÓŻ U NAS UPRAWIANYCH.

Wskutek oddziaływania warunków naturalnych, a więc gleby i klimatu, następnie wskutek pracy rolników, przez hodowlę, wytworzyły się liczne odmiany zbóż uprawianych, przedstawiające różną wartość. Różnią się one pomiędzy sobą zarówno zewnętrzną budową, szczególniej kłosów, wiech, jak i wielkością, kształtami, barwą nasienia. Potrzebują krótszego lub dłuższego czasu do dojrzewania, mają różne wymagania co do gleby, bywają więcej lub mniej odporne na choroby i szkodniki. Dla rolnika najważniejszą zaletą odmiany jest duży, pewny plon, dobrej jakości.

Odmiany krajowe, nieuszlachetnione, odznaczają się zwykle większą wytrzymałością.

Odmiany obce bywają zawodniejsze, należy być ostrożniejszym przy ich uprawie, potrzebują przystosowania się do naszych warunków (aklimatyzacji).

Odmiany nasze, uszlachetnione przez hodowlę, lub wyprowadzone z nich nowe zupełnie odmiany — bywają najlepsze, posiadają większą plenność, a nie zatracają swej wytrzymałości. Z licznych bardzo odmian zapoznać się musimy z najbardziej u nas rozpowszechnionemi.

Żyto.

Najbardziej rozpowszechniona jest uprawa żyta sianego jako ozime; siane jako jare bywa rzadziej: wydaje mniejszy plon i jest zawodniejsze.

Odmiany żyta podzielić można na: A) zwykłe żyto i B) krzyce, które się odznaczają większem krzewieniem i późniejszem dojrzewaniem.

Do zwykłego żyta zaliczamy:

1. Włościańskie zwyczajne o wąskich kłosach i szczupłem ziarnie. Należy do bardzo rozpowszechnionych.

2. Włościańskie ulepszone, selekcyjne, wyhodowane przez prof. Sępołowskiego w Sobieszynie ze zwykłego włościańskiego. Nie zatraciło swej wytrzymałości, małych wymagań, wczesnego dojrzewania, a zyskało większy kłos i ładniejsze ziarno. Daje plony wyższe.

3. Kurpiowskie z łomżyńskiego, podobne do włościańskiego.

4. Petkuskie, pochodzące z Niemiec. Wyhodował je przed trzydziestu kilku laty Lochow z Petkus. Odznacza się mocną słomą, zbitym, płaskim kłosem, posiada grube ziarno o zielonkawem zabarwieniu. W próbach, prowadzonych przez lat pięć w Sobieszynie, dawało o 4 korce na ha więcej od włościańskiego selekcyjnego. Ze względu na swe zalety bardzo się rozpowszechnia. Nasienie nie odnawiane zatraca po latach paru większą plenność.

5. Petkuskie hodowli Olędzkiego z Kawęczyna nie ustępuje sprowadzanemu z Niemiec.

Rys. 152. Odmiana żyta: 1) Zeelandzkie, 2) Wierzbieńskie, 3) Petkuskie, 4) Dańkowskie, 5) Puławskie, 6) Mikulickie, 7) Krzyca Podhalańska. (Z Podręcznika Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa C. T. R. 1927).

6. Wierzbieńskie, wyhodowane przez Szańkowskiego w miechowskiem, odznacza się szerokim, pięknym kłosem i bardzo dużą plennością.

7. Dańkowskie, wyhodowane przez Janasza w Dańkowie, zbliża się w plonach do petkuskiego.

8. Szlansztеckie, niemieckiego pochodzenia, wytrzymałe na mrozy, o twardej słomie, mało podlegającej rdzy.

Do Krzyc zaliczamy:

1. Żyto świętojańskie, o kłosach wąskich, ziarnie szczupłem, słomie długiej, delikatnej. Zimy wytrzymuje doskonale. Plony średnie co do wysokości, dobre pod względem jakości. Szczególniejszą jego właściwością jest to, że zasiane koło Ś-go Jana (24 czerwca) daje w jesieni pastwisko lub pokos, a następnego lata plon ziarna. Najczęściej bywa siane z wyką piaskową, jako ozimina, na zbiór zielonej paszy w maju, po której można jeszcze uprawiać okopowe, lub ząb koński.

2. Krzycę szwedzką, znoszącą późniejszy wysiew.

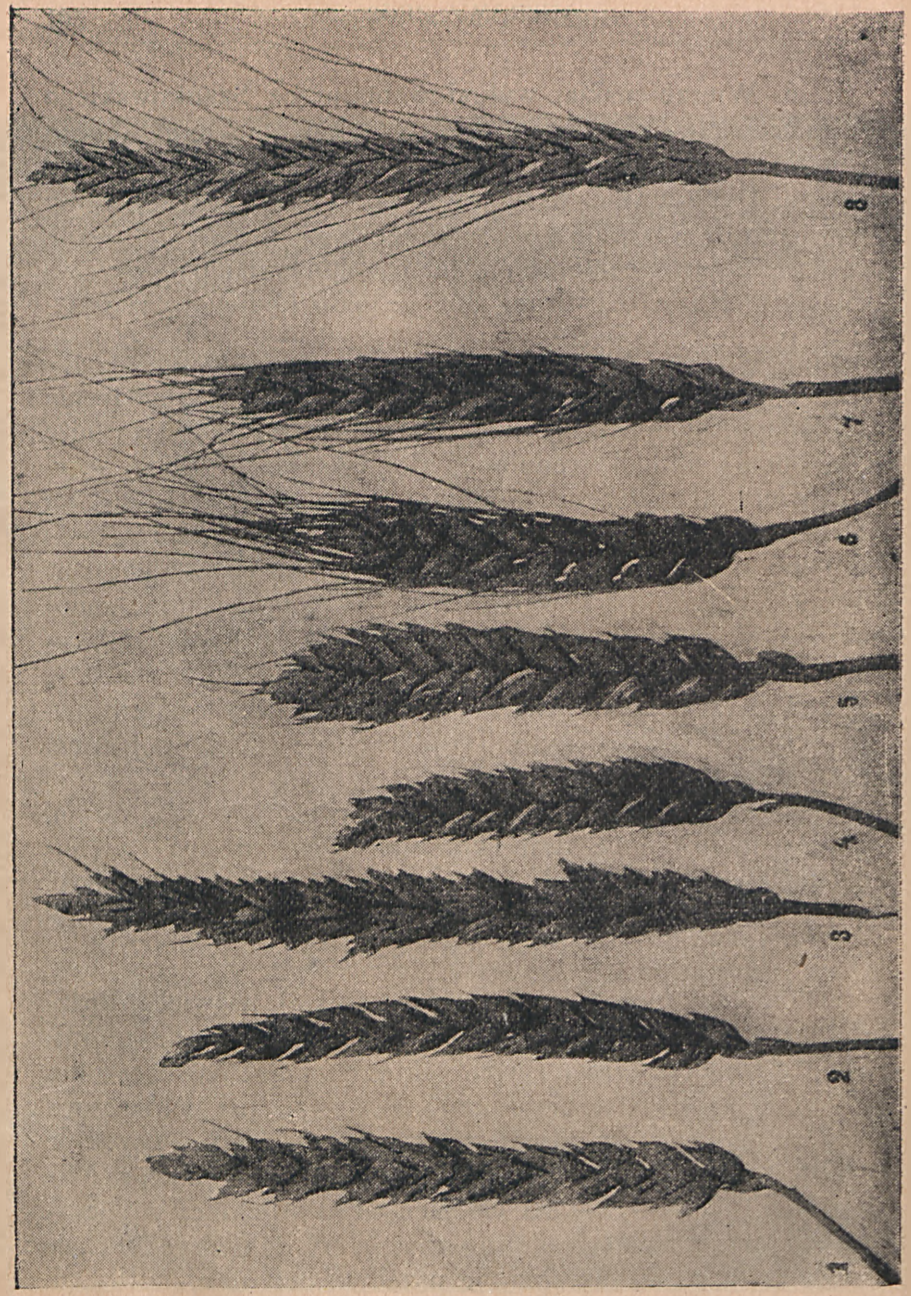
3. Zeelandzkie żyto. Dwie ostatnie odmiany plenne, o grubej słomie.

Zwykle u nas siane żyto jare stawia małe wymagania, ale jest mało plenne, daje liche ziarno. Sąsiedzi nasi zachodni uprawiają lepsze odmiany: petkuskie jare i saskie jare.

Pszenica.

Pomiędzy odmianami pszenicy zwykłej, najwięcej uprawianej, wyróżniamy: A) ościste (ostki) i B) bezostne (gółki). Różnią się one barwą ziarna i kłosa, mogą być czerwone i białe w kłosie, o czerwonem i białem ziarnie. Kłos bywa gładki i pokryty krótkiemi włoskami, omszony. Pszenice ościste są uprawiane w Polsce na południu, wschodzie, w Małopolsce i na Wołyniu, na glebach, dużo próchnicy zawierających czarnoziemach i borowinach. W innych okolicach bardziej są rozpowszechnione pszenice bezostne.

Pszenica jara bywa uprawiana stosunkowo rzadko: w gospodarstwach silnie nawożących, gdzie uprawa dobra, tam plony jarej ustępują mało pszenicy ozimej.



Rys. 153. Pszenice polskich hodowli: 1) Sobieszyńska, 2) Dańkowska selekcyjna, 3) Wysokolitewka, 4) Graniatka Dańkowska, 5) Stieglera Nr. 26, 6) Ostka grubokłosa Załęskiego, 7) Hanka Miczyńskiego, 8) Ostka Mikulicka. (Z Podręcznika Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa C. T. R. 1927)

A) Z ostek spotykane u nas najczęściej są:

1. Ostka galicyjska o czerwonem ziarnie i kłosie.

2. Przewódka galicyjska, którą siać można bądź jako jarą, bądź jako ozimą.

3. Banatka, pochodząca z Węgier, o kłosie czerwono-żółtym, dosyć zbitym, ziarnie czerwono-brunatnym, szklistem, słomie łatwo wylegającej.

4. Donka, pochodząca z Rosji, o słomie sztywniejszej.

5. Triumf Podola, hodowli Buszczyńskiego z Niemircza.

6. Złotka Miczyńskiego, plewa złocisto-czerwona, ziarno mączyste, jasno-czerwone.

B) Gółki o białym kłosie i białem ziarnie:

1. Puławka, nazywana miejscami kostromką. Rozpowszechnił ją ś. p. profesor Tadeusz Kowalski z Puław. Należy do dosyć plennych, słomę ma delikatną i kłos łamliwy.

2. Dańkowska Puławka Selekcyjna i 3) Dańkowska sztywnosłoma, otrzymana przez skrzyżowanie puławki z bardzo plenną sztywnosłomą pszenicą angielską, graniatką; posiada kłos więcej zbity i słomę sztywniejszą.

4. Płocka, podobna do puławki, o kłosie mniej śpiczastym, mniej zwartym; więcej w niej ziarn szklistych.

5. Wysoko-litewska, wyhodowana przez p. Bielawskiego. Ma kłos długi, biały, ziarno grube. Odmiana plenna, ceniona bardzo w Kongresówce.

6. Kujawka, rozpowszechniona bardzo na Kujawach i w Poznańskiem.

7. Konstancja, której hodowla prowadzoną jest przez Spółkę „Granum".

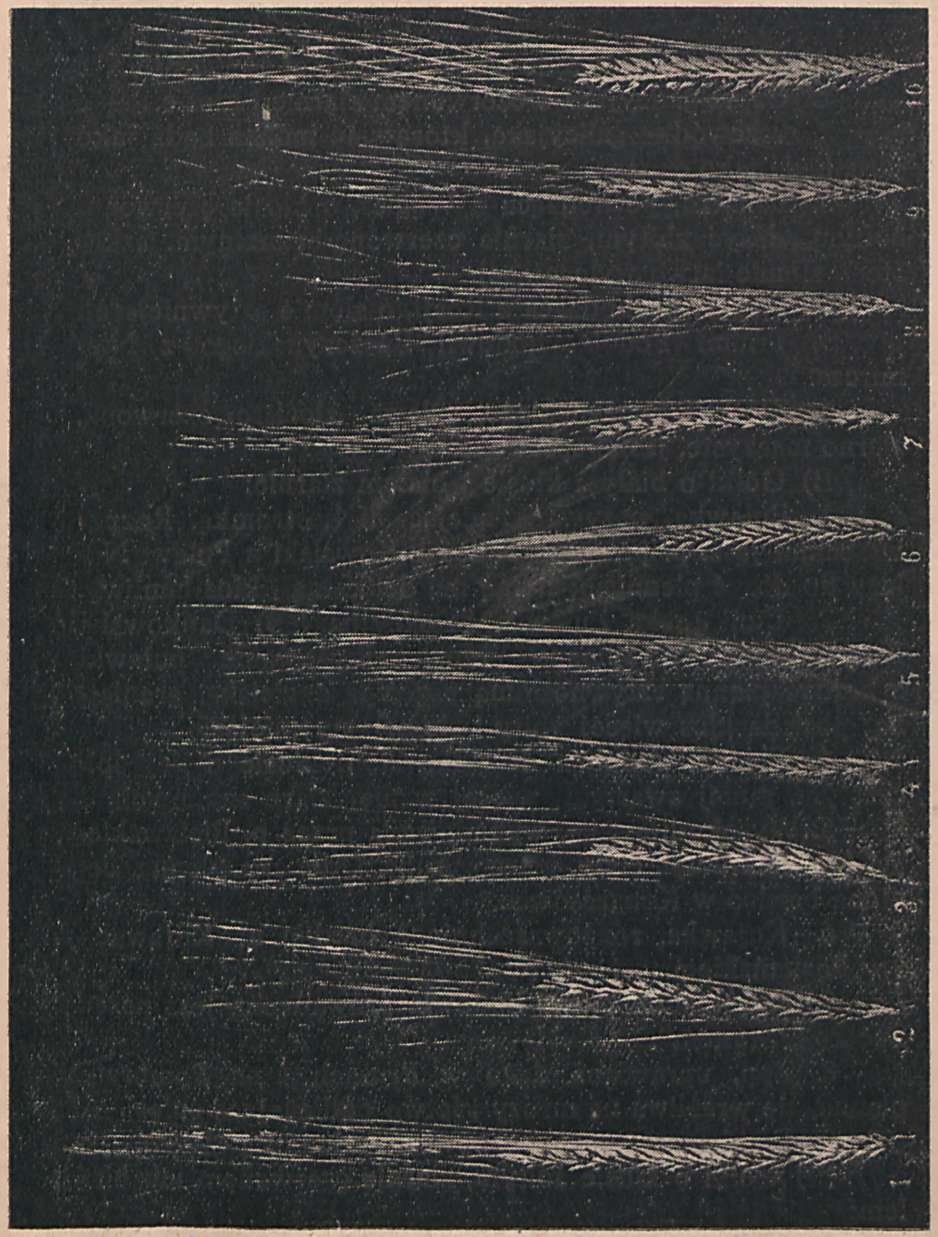
8. Epp, uprawiana dużo w Prusach i na Pomorzu; plenna, ale wrażliwa na mrozy i łatwo podlegająca śnieci.

9. Frankensztajnska, rozpowszechniona na Śląsku.

B[1]) Gółki o kłosie żółtym, ziarnie czerwonem lub białem:

1. Galicyjska jara, oporna na wyleganie i rdzę, rozpowszechniona w Niemczech.

2. Graniatka, pochodząca z Anglji. Kłos ma bardzo zbity, czterokanciasty, w kształcie maczugi. Ziarno czer-



Rys. 154. Odmiany jęczmienia dwurzędowego: 1) Kutnowski rodzina 2-a i 2) Kutnowski rodz. 18-a, 3) Hanna Hildebranda, 4) Hanna Gambrinus. 5) Hanna Proskowetz'a, 6) Hanusia, 7) Nadwiślański, 8) Danubia. 9) Frankonja, 19) Cesarski Stieglera. (Z podręcznika Gospodarstwa Wiejskiego, C. T. R. 1927).

wone o cienkiej skórce, ubogie w zaklej, mąka zeń przeto gorsza do wypieku. Słoma bardzo sztywna, niewylegająca, znosi bardzo silne nawożenie. Jest to najplenniejsza odmiana pszenicy, bardzo powszechnie uprawiana w środkowej i zachodniej Europie. Rolnicy starają się wyhodować jej pododmiany, wytrzymujące dobrze zimy i klimat wschodniej Europy. Nasienie sprowadzane daje u nas posiewy łatwo wymarzające lub też niewykształcone, poślednie ziarno, gdyż potrzebuje dużo czasu do dojrzenia, a nasze lato jest krótkie i upalne.

3. Noö, pochodząca z Francji, uprawiana z powodzeniem w Wysokiem Litewskiem, w czasie dojrzewania o barwie niebieskawej źdźbła i kłosa (jara i ozima).

B²) Gólki o kłosie czerwonym, ziarnie białem:

1. Sandomierka z dosyć luźnym kłosem, o ziarnie pięknem, białem, wyborna na mąkę. Poza ojczyzną swoją sandomierskiem, łatwo się wyradza. Wylega łatwo.

2. Modliborzycka, zbliżona do sandomierki, pochodzi z Lubelskiego.

3. Genealogiczna czerwona z Wysokiego Litewskiego.

4. Girka, rosyjskiego pochodzenia, ozima i jara.

Zagranicą sieją inne gatunki pszenic.

Orkisz pszenny — u nas wcale nie uprawiany — ma pewne zalety dla gleb górskich i zwięzłych wilgotnych, ma słomę sztywną, ziarno otoczone plewą; dojrzewa późno.

Tak zwana pszenica polska podobna z kłosa do żyta, uprawiana jest w Hiszpanji.

Jęczmień.

Uprawiamy jęczmiona: A) dwurzędowe — jeden o kłosach zwisłych, drugi o kłosach wyprostowanych i karasek, czyli pawi, o wachlarzowato rozstawionych ościach; B) wielorzędowe — czterorzędowe (czwórniak) i sześciorzędowy (szóstak).

We Wschodniej Małopolsce, na Podkarpaciu uprawiają dwurzędowy i czterorzędowy orkisz jęczmienny, o ziarnie grubem, niezrośniętem z plewą, z którego robią kaszę.

Jęczmień bywa u nas uprawiany przeważnie jako jary. Ozimy rozpowszechnia się dopiero od lat dwudziestu.

Można rozpoznać jęczmień dwurzędowy od wielorzędowego po tem, że ziarno dwurzędowego ma brózdki, idące podłużnie prosto przez ziarno, i połówki równe, u wielorzędowych zaś brózdka jest wygięta w bok i dzieli ziarno na nierówne części. Ziarno jęczmienia z kłosków środkowych jest większe, z bocznych kłosków mniejsze.

Z dwurzędowych najczęściej u nas uprawiane są:

Krajowe: 1. Nadwiślański, uprawiany na nizinach nadwiślańskich i 2. Kujawski.

Obcego pochodzenia: 3. Hanna, pochodzący z Moraw, uznany za jedną z najlepszych i najplenniejszych odmian. Szybko się rozwija, wcześnie dojrzewa, nie jest wymagający pod względem nawożenia. Łatwo wylega.

4. Hanusia jest szwedzką hodowlą Hanny, nadaje się na suchsze ziemie.

5. Czeski. 6. Morawia, podobny do Hanny. Ostatni zalecany jest na ciężkie grunta.

7. Printice i 8. Princessin, pierwsza wywodzi się z Danji, druga jest w Szwecji z pierwszej wyhodowana, obie są późniejsze od morawskich.

Jako browarniane cenione są również wysoko: 9) odmiany jęczmienia Chevalier (czytaj szewalje) o zwisających kłosach; mają one większe wymagania co do zasobności gleby.

Mało u nas rozpowszechnione są jęczmiona o kłosie wyprostowanym, Imperial (cesarskie); odpowiedniemi dla nich są cięższe, wilgotniejsze gleby.

Z wielorzędowych jęczmion spotykamy:

1. Czterorzędowy krajowy. 2. Marchijski jary oraz ozimy. 3. Mamut, plenny i odporny na mrozy.

Właściwy sześciorzędowy jęczmień najwięcej uprawiany bywa w krajach południowych.

O w i e s.

Uprawiane owsy różnią się kształtem wiechy i porą dojrzewania.

A) Wiecha tak zwanego owsa zwykłego rozstawiona jest na wszystkie strony.

B) Owies grzywak (Rys. 129), nazywany inaczej węgierskim, tatarskim, ma wiechę jednostronną, ściętą, podobną do grzywy końskiej.

Owsy rychliki potrzebują od zasiewu do dojrzenia 90 do 100 dni, owsy późniejsze przeszło 110 dni.

Z owsów zwykłych są u nas bardziej znane:

1. Rychliki, jak już nazwa mówi, są wczesne. Należą do mało wymagających, mają ziarno o cienkiej skórce. Rychlik sobieszyński powstał przez hodowlę z rychlika lubelskiego, daje wielkie plony. Rychlik niemierczański, jest plenny, wcześniejszy od innych.

2. Szatiłowski, pochodzący z Rosji, o grubszem ziarnie i plewie.

3. Diupawski z Czech.

4. Ligowo, trochę późniejszy, o grubszem ziarnie, odpowiedni na lepsze gleby.

5. Lejtowicki, bardzo cenna odmiana o drobniejszem ziarnie, odpowiednia na lżejsze grunty, jak również i zbliżony do niego żółty owies Lochowa.

6. Złoty deszcz szwedzki dawał przy wielu próbach z ostatnich czasów najlepsze plony.

Z późniejszych odmian: 7. Marczak, pochodzący z płockiego, mało wymagający, może być wcześniej siany.

8. Webba, o ciężkiem ziarnie — na silniejsze gleby.

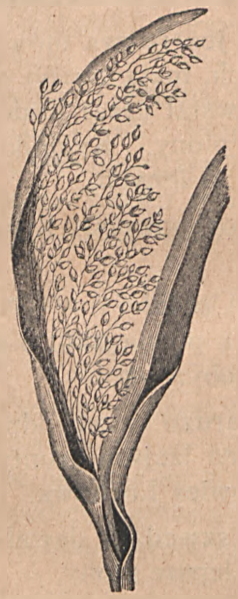
9. Strubego szlansztеckie, o dużem ziarnie w grubej łusce; odpowiadają mu ziemie lepsze, zasobne w wilgoć.

Rzadziej u nas spotyka się owsy grzywaki. Wymagają zasobniejszych gleb, dojrzewają późno. Odmiany znane u nas są:

1. Węgierski biały o ziarnie ciemno-żółtem i 2. węgierski czarny. Plewki kłosów ma jasno żółte, ziarno ciemne, czarne lub brunatne; daje wysokie plony.

Proso.

Odmian uprawianych jest wiele, różnią się one kształtem wiechy, zabarwieniem łuski nasienia, jaśniejszym lub ciemniejszym kolorem. Wiecha bywa rozpierzchła lub skupiona; nasienie białe, żółte, czerwone, szare, czarne. Proso o czerwonem ziarnie ma najwcześniej dojrzewać.



Rys. 155. Proso.

Kukurydza.

Uprawiany na zieloną paszę koński ząb nie dojrzewa u nas. Sprowadzamy nasienie z Ameryki i Afryki.

Z innych, bardzo licznych odmian kukurydzy, mogą mieć znaczenie dla nas tylko wczesne, dojrzewające w ciągu 120 — 130 dni. Wypróbowane na Podolu są: podolska wczesna, Cinquantino (czytaj cynkwantyno) i Quarantino (czytaj kwarantyno) obie z Włoch, węgierska, z Alesut badeńska

i inne; różnią się porą dojrzewania, barwą nasienia, wielkością szulek i t. p. Wczesne odmiany, sprowadzane z południa, zatracają prędko właściwość prędszego dojrzewania; nasienie musi być ponownie i często sprowadzane. W ostatnich latach rozpowszechnia się odmiana kukurydzy bydgoskiej, plenna, wcześnie dojrzewająca.

Rys. 156. Kukurydza.

Gryka.

Na ziarno uprawiana jest właściwa gryka o czerwonem zabarwieniu łodyg i liści (Rys. 157), prostej łodydze, nasieniu trójgraniastem o równych krawędziach; odróżniamy dwie odmiany: o brunatnem nasieniu zwykłą i o szarosrebrzystem nasieniu — szkocką.

Na paszę siana bywa tatarka o łodydze pogiętej, zielonej, silnie od spodu rozgałęzionej; nasienie jej o krawędziach ząbkowanych jest niezdatne na wyrób kaszy.

Rys. 157. Gryka z kwiatem i ziarnem.

UPRAWA STRĄCZKOWYCH.

Groch, peluszka, soczewica, fasola, bobik, wyka, łubin.

Cel uprawy roślin strączkowych.

Ziarno strączkowych roślin służy zarówno na pokarm dla ludzi (groch, soczewica, bób), jak również na paszę dla zwierząt (wyka, bobik, groch, peluszka, łubin). Rośliny strączkowe dają doskonałą zieloną paszę i dobre siano. Na ten użytek sieje się je same lub w mieszankach. Wreszcie uprawiamy je często na zielony nawóz.

Wielką zaletę strączkowych stanowi wysoka zawartość białka w nasieniu i słomie: zawierają go dwa do trzech razy więcej niż zboża. Ziarno zbóż zawiera 14% białka, groch 22%, wyka 26%, łubin 35%. Słoma zbóż tylko 3—4%, słoma strączkowych aż 10—12%. Poza białkiem nasiona strączkowych zawierają często mączkę, podobnie jak zboża, np.: groch posiada jej wyżej 50%, ale np. łubin mączki całkiem nie zawiera.

Spożywamy strączkowe przeważnie jako gotowane ziarna lub zupy, rzadziej w postaci mąki. Niekiedy nasiona odłuskują fabrycznie, wskutek czego łatwiej się gotują i stają się strawniejsze. Do wyrobu spirytusu i krochmalu strączkowe mniej się nadają.

Właściwości roślin strączkowych.

Strączkowe należą wszystkie do rodziny roślin motylkowych. Motylkowe mają szczególnie zbudowany kwiat, o barwnej koronie, z dziesięcioma pręcikami i jednym słupkiem, z którego wytwarza się strąk, otaczający nasiona. Słupki zapylają się pyłkiem tego samego kwiatka, rzadziej obcym, przyczem pomocne bywają owady. Łodygę posiadają rozgałęzioną, sztywną lub czepiającą się zapomocą wąsów. Liście ich są złożone z listków pojedyńczych, ułożonych parami (Rys. 158). Liść złożony zakończony jest zwykle

listkiem lub wąsami. Nasienie roślin strączkowych nie posiada bielma — zapas pokarmu gromadzi się w liściach. Korzonek zarodkowy rozwija się w korzeń główny dojrzałej rośliny, nie zanika tak, jak korzeń zarodkowy zbóż.

Dla wytworzenia bulwek korzeniowych, niezbędnych do pobierania wolnego azotu z powietrza, rośliny motylkowe muszą znaleźć w glebie potrzebne do tego bakterje. Gdy ich w glebie mało, słabo się rozwijają i dopiero przy drugim,

Rys. 158. Groch.

trzecim zasiewie na tem samem polu widzimy polepszenie plonu. Pomocne być może szczepienie pola ziemią z takiego pola, gdzie się dobrze rodzi uprawiana roślina. Potrzeba na to na ha 3—4 fury ziemi, zebranej z warstwy ornej, którą, po jej rozsiewie, mieszamy zapomocą kultywatora lub brony sprężynowej. Szczepienie ziemi zastąpić można szczepieniem bakterjami (kupną nitraginą), które jest mniej pewne.

Strączkowe zakorzeniają się głęboko, a ich wrzecionowate, grube korzenie, ułatwiają rozrost innych roślin, uprawianych po nich. Ocieniają dobrze glebę, pozostawiają bogatą ścierń, przysparzają azotu z powietrza, są więc cennym, doskonałym przedplonem.

Wymagania ogólne uprawy roślin strączkowych.

Strączkowe mają różnorodne wymagania co do gleby. Z wyjątkiem łubinów wszystkie najlepiej idą na glebach, bogatych w wapno. Plony ich są zawodniejsze niż plony zbóż, mniej ich spożywamy aniżeli zboża. Wskutek tych dwóch przyczyn, uprawa ich jest mniej rozpowszechniona niżeli uprawa zbóż i roślin okopowych.

Niektóre strączkowe, powracające na to samo pole — przestają rodzić. Dotychczas przyczyna tego zjawiska nie jest jeszcze dokładnie poznana. Bezpieczniej siewać rośliny strączkowe na tem samem polu w pewnych dłuższych odstępach czasu, co 5 — 6 lat.

Wymagania strączkowych co do gleby, nawożenia, ciepła zestawione są poniżej w tablicy.

Po jakich przedplonach siejemy rośliny strączkowe?

Z powyżej wymienionych roślin strączkowych soczewica i fasola nie bywają uprawiane u nas na większą skalę. Pozostałe są siane na trojaki użytek: na ziarno, na paszę lub na zielony nawóz. Jako ozima uprawiana jest u nas tylko wyka piaskowa, głównie na paszę—wszystkie inne jako jare.

Co do odpowiedniego stanu roli, to niezależnie od przeznaczenia zasiewanej rośliny strączkowej, rola powinna być czysta i dobrze wyrobiona, t. j. w umiarkowanym stanie zgruźlenia. Strączkowe wymagają dla pojedyńczej rośliny więcej miejsca niż zboża, siane więc muszą być rzadziej niźli one. Zanim się rozrosną, dają chwastom warunki dobrego rozwoju, a i później niektóre chwasty, jak np. perz, mogą doskonale się rozrastać pomiędzy niemi. Nasienia strączkowych potrzebują znacznych ilości wody dla napęcznienia

Rodzaj rośliny	Wymagania strączkowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebuje od wysiewu do dojrzenia tygodni
Groch	Potrzebuje gleby umiarkowanie zwięzłej, przepuszczalnej, zasobnej w wapno. Gleby ciężkie — zarówno jak lekkie, piaski i torfy są dla niego nieodpowiednie.	Wymaga roli żyznej. Bezpośrednie nawożenie oborнikiem nie jest korzystne. Potrzebuje nawożenia wapnem, potasem i fosforem, o ile tych w zasobach gleby nie znajduje. Jak i inne strączkowe, zanim się rozwiną brodawki na korzeniach, może potrzebować słabszego nawożenia azotem — saletrą.	Przymrozki znosi dobrze; siać można wcześnie, jak tylko rola obeschnie. Odpowiada mu najlepiej klimat umiarkowanie wilgotny.	17—22
Peluszka	Na lżejszych glebach, zawierających wapno, lepiej udaje się od grochu.	Jest mniej wymagająca od grochu. Nawożenie stosuje się takie jak przy grochu.	Znosi klimat ostrzejszy i większe ilości wilgoci. Na przymrozki nie jest wrażliwa. Siać ją można wcześnie.	18—20
Soczewica	Odpowiednią dla niej jest gleba lżejsza, przepuszczalna; marglowata glinka jest najlepszą; na cięższych glinach się nie udaje.	Uprawia się w drugim roku po oborniku. Nawożenie pomocnicze takie jak dla grochu.	Posuchę znosi lepiej od grochu. Jest czuła na przymrozki i dla tego wysiewa się ją później.	15—17

Rodzaj rośliny	Wymagania strączkowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebuje od wysiew. do dojrzenia tygodn.
Wyka	Udaje się nietylko na glebach, na których rodzi się groch, lecz również i na cięższych. Na piaskach i lżejszych glebach daje złe plony.	Siana na oborniku daje zazwyczaj mało ziarna. Wymagania co do nawożenia podobne ma do grochu. Siana bywa na oborniku, jako przedplon przed ozimą.	Znosi zimno i złą pogodę lepiej od grochu.	18—22
Łubin	Najodpowiedniejsza dla niego jest dobra gleba piaszczysta. Nie udaje się na torfach, glebach bardzo ciężkich, mokrych i wszelakich o wysokim poziomie wody zaskórnej. Nie odpowiadają mu również bardzo wapniste gleby. Na wszelkich innych glebach daje dobre plony.	Wymagania łubinu co do zasobów gleby są niewielkie, uprawiany być może na bardzo jałowych gruntach. Wdzięczny jest bardzo na nawożenie potasem. Świeżego wapnowania często nie znosi, szczególniej jeśli równocześnie nienawieziemy potasem.	W okresie kiełkowania jest wrażliwy na zimno. Wysiewa się później od grochu, wyki i bobiku. Największe plony daje w ciepłe lata.	20—24

Rodzaj rośliny	Wymagania strączkowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebuje od wysiewu do dojrzenia tygodni
Fasola	Udaje się na rozmaitych, glebach nie jest pod tym względem wymagająca: najpewniejsze plony daje na lżejszych, przepuszczalnych glinkach marglistych Potrzebuje gleby dobrze wyrobionej.	Wymaga gleby żyznej. Najczęściej sieje się ją po ziemniakach, sadzonych na oborniku. Potrzebuje dużo potasu. Dobrze na nią działa nawożenie azotem.	Jest bardzo wrażliwa na przymrozki Sieje się ją w połowie maja. Jest wytrzymała na posuchę. Potrzebuje dużo ciepła. Dobre dla niej są stoki południowe.	12—18
Bobik	Potrzebuje zwięźlejszej gleby. Na ciężkich marglistych glebach jest jedyną rośliną strączkową, dającą pewne plony. Udaje się i na cięższych byle dostatecznie wilgotnych nowinach. Lubi umiarkowanie wilgotne stanowiska.	Wymaga gleby zasobnej, żyznej. Uprawiany bywa często na oborniku, jako przedplon pod oziminy. Bardzo wdzięczny za wapnowanie, gdzie gleba w wapno uboga. Przy uprawie bez obornika nawożenie dopełniające fosforowo-potasowe i małe ilości azotu (saletry) bywają bardzo pożyteczne.	Mało wrażliwy na przymrozki, dojrzewa późno: może i musi być wysiewany bardzo wcześnie, najlepsze plony daje w ciepłe, niezbyt wilgotne lato.	22—28

i skiełkowania, wskutek czego musi być umieszczona głębiej. Skutkiem tego kiełek, często razem z grubemi liścieniami, ma do pokonania duże trudności przy wydostaniu się na powierzchnię.

Ze względu na czystość roli i dobry jej stan — najlepszym przedplonem dla strączkowych są okopowe. O ile są sadzone na oborniku — mamy równocześnie dobre warunki pod względem nawozowym.

Pomimo to strączkowe są rzadko siewane po okopowych, gdyż w dobrym płodozmianie zboża, których siejemy najwięcej, powinny być przegradzane roślinami okopowemi lub strączkowemi. Gdybyśmy strączkowe sieli po okopowych — musielibyśmy zboże często siać po sobie.

Z tego względu rośliny strączkowe siejemy najczęściej po zbożach, w drugim lub trzecim roku po oborniku, zasilając je nawozami sztucznemi.

Złym przedplonem dla strączkowych są one same, więc np. groch dla łubinu.

Bobik i groch, jak również mieszanki strączkowych na siano bywają siewane na oborniku, jako przeplony ozimin. Jak to już kilkakrotnie mówiliśmy, obornik nie jest najwłaściwszym nawozem dla ogółu roślin strączkowych, motylkowych, które tylko w swojej młodości muszą pobierać pokarm azotowy z ziemi.

Świeży obornik nie wpływa korzystnie na plon ziarna grochu, ale daje większy plon słomy; jednakże największe plony ziarna bobiku zbierane bywają na wielkich dawkach obornika.

Gdy siejemy rośliny strączkowe na siano lub na zieloną paszę — wybieramy stanowisko jak najsilniejsze, rolę, bezpośrednio lub przed rokiem nawożoną obornikiem, oraz rośliny, które się najlepiej na danej glebie udają.

Przy zasiewie roślin na zielony nawóz, o ile możemy dowolnie wybierać stanowisko, należy zwracać szczególną uwagę na czystość roli i wybierać pole, gdzie najmniej chwastów. Zielony pognój zawsze bardzo sprzyja rozmnożeniu się chwastów.

Naprzykład: możemy zasiać łubin na zielony nawóz bądź po życie, sianym po grochu, bądź po owsie, sianym po kartoflach. W tym wypadku stanowczo wybrać należy owsisko, będzie czystsze od żytniska.

Przygotowanie roli pod siew.

Wyka piaskowa, jako ozimina, sieje się w warunkach takich samych, jak zboże ozime, więc i przygotowanie roli dla niej nie bywa inne. Dla strączkowych jarych, tak samo jak i dla zbóż, bardzo pożyteczne jest, gdy jaknajmniej przez uprawy wiosenne utracimy wilgoci zimowej. Z tego powodu musimy być przezorni przy używaniu pługa i stosować go tylko tam, gdzie to jest konieczne. Niezbędne jest również przez częste użycie brony i włóki zabezpieczyć rolę od wysychania. Głębsza orka na jesieni, a dobre spulchnienie roli kultywatorami na wiosnę, daje zwykle dobrą rolę pod zasiew strączkowych. O ile rola po zimie jest bardzo zbita, spulchnienie kultywatorem na wiosnę nie wystarcza, i wówczas orka do średniej głębokości może być konieczna. Konieczna bywa orka wiosenna również, gdy strączkowe siejemy na zimowym oborniku. Nasiona strączkowych potrzebują dobrze spulchnionej roli; przykrywamy je głębiej niż zboża, więc większe bryły bardzo utrudniają wschodzenie.

Nawożenie.

Poza tym wypadkiem, gdy strączkowe zasiewamy jako przedplony pod oziminę — nie stosujemy pod nie nawożenia obornikiem.

Wapnowanie roli jest bardzo korzystne dla strączkowych wszędzie, gdzie w glebie brak wapna.

Wapnowanie łubinu bywa szkodliwe na pewnych glebach. Usuwa ten ujemny skutek wapna równoczesne nawiezienie potasem.

Słabe nawożenie azotowe, potrzebne jest tam, gdzie gleba nie dostarcza go roślinom w dostatecznych ilościach w pierwszych tygodniach ich życia, zanim się wytworzą brodawki korzeniowe. 50 do 100 kg. saletry na ha, dane

w czasie siewu, lub odpowiednia ilość siarczanu amonowego lub azotniaka wapniowego, danego zawczasu, może dać bardzo dobre wyniki.

Potrzeby fosforowe roślin strączkowych, z wyjątkiem łubinu, są znaczne. Dajemy na ha 200—300 kg. superfosfatu 18%, lub odpowiednią ilość tomasyny.

Nawożenie fosforem usuwa niekiedy wadę trudnego gotowania się grochu.

Rośliny strączkowe są bardzo często wdzięczne za nawożenie potasem nietylko na lżejszych, piasczystych glebach, ale i na zwięźlejszych, gliniastych. Daje się 500 do 700 kg. kainitu na ha. W niektórych miejscowościach otrzymywano dobre wyniki z nawożenia strączkowych solą kuchenną.

Wapnowanie pod strączkowe wykonać najlepiej w jesieni. Tomasówkę dawać można bądź na jesieni, bądź też na wiosnę, inne nawozy — na wiosnę.

Siew.

Strączkowe wysiewamy same, w mieszankach z innemi strączkowemi lub ze zbożem.

Na ziarno wysiewa się, bobik z grochem lub wyką (te ostatnie wysiewa się później ze względu na to, że prędzej dojrzewają); wykę piaskową (ozimą) z żytem (wcześniej wykę, w 2 tygodnie później żyto), łubin z wyką i t. d. Na zielony nawóz siejemy mieszankę bobiku, grochu, wyki i t. d.

Gdy je siejemy na świeżym gnoju — niepodobna siać rzędowo, zwykle sieje się wtedy rzutowo, nasienie przykrywa się pługiem, równocześnie z przyorywką gnoju. We wszelkich innych wypadkach możemy siać dowolnie, rzutowo lub rzędowo i ten ostatni sposób siewu zasługuje szczególnie na zalecenie. Przytem, chcąc przykryć nasienie tak głęboko, jak potrzeba, musimy mieć rolę głęboko spulchnioną, i obciążać dobrze radełka. Korzystne bardzo jest użycie kółek ugniatających. Bobik sieją ręcznie pod skibę, sypiąc ziarna rzędami, co jedną lub dwie skiby. Przeciętnie przykrywamy strączkowe warstwą 5—6 cm. ziemi. W lżejszych i suchych glebach siejemy nieco głębiej, a więc do 8—9 cm..

w cięższych i wilgotnych trochę płycej, t. j. 3—4 cm. Nie znosi głębokiego przykrycia łubin, i ten siać należy nie głębiej nad 3—5 cm. Siejąc rzutowo, przykrywamy nasienie kultywatorami, broną sprężynową lub płytką orką, a łubin przykrywamy tylko broną.

Siejąc rzędowo na nasienie, dajemy zwykle rzędy w odstępach po 20—40 cm. Stosując też siew pasowy, dają np. trzy rzędy w odstępach po 20—25 cm., a następny rząd sieją w odstępach 40— 60 cm. Siejąc na paszę — dajemy rzędy gęstsze w odstępach 15—20 cm.

Fasolę-piechotę sadzimy pojedyńczemi ziarnami. Dajemy rzędy w odległości 30—40 cm., a w rzędach rośliny w odległości 20—40 cm. Fasolę tyczkową sadzimy po 5—6 ziarn w około tyczek, które umieszczamy w odstępach 50—60 cm. od siebie.

Gęstość wysiewu na ha w kilogramach.

Rodzaj rośliny	Przy siewie		Odległość przy siewie rzędowym centymetrów	Głębokość przykrycia centymetrów
	rzutowym	rzędowym		
Groch	160 – 240	120—200	30—40	4—8
Peluszka				
Soczewica	140—170	80—120	30	2.5—6
Bobik	230—400	200—280	20—30	3.5—9
Wyka	140—200	100—140	20—30	2.5—7
Łubin żółty i niebieski na zielony nawóz	250—280	200—260	20	2.5—5
Łubin żółty i niebieski na ziarno		100—140	30—40	2.5—5

Groch, wyka i soczewica płożą się po ziemi; gdy leżą, nie wpływa to dodatnio na kwitnienie i owocowanie. Zapobiegają temu, przy uprawie na małych przestrzeniach, przez podpory z chróstu; przy uprawie na większych polach w tym celu dodają do wysiewanego ziarna małą ilość bobiku, owsa lub jęczmienia, 15—30 kg. na ha.

Pora do siewu.

Jako mało wrażliwe na niską temperaturę i przymrozki, możemy najwcześniej wysiewać: groch, bobik, wykę, gdy tylko rola na wiosnę dostatecznie obeschnie. Siew ich przypada u nas zwykle w pierwszej połowie kwietnia. Z siewem łubinu musimy być ostrożniejsi, gdyż podczas kiełkowania, przymrozki mogą mu zaszkodzić. Bezpieczniej jest siać go dopiero w drugiej połowie kwietnia. W tym czasie również przypada czas siewu soczewicy.

Fasolę sieje się dopiero w połowie maja, gdy niema obawy przymrozków.

Groch ozimy nie jest u nas uprawiany. Wykę ozimą wysiewa się od połowy sierpnia, do połowy września.

Wybór nasienia do siewu.

Szczególniejszą uwagę musimy zwracać na to, by nasienie, przeznaczone do siewu, było zdrowe, niepołupane i nie nadgryzione przez szkodniki.

Nasiona strączkowych późno zebranych i źle przechowanych (np. łubin) mogą kiełkować słabo; należy badać ich zdolność kiełkowania. Oczywiście siać powinniśmy nasieniem jak najdorodniejszem.

Pielęgnowanie posiewów.

Posiewy rzutowe po wzejściu bronujemy, skoro tylko chwasty zaczną się pokazywać. Robimy to w porę suchą, pogodną, w południe, gdy rośliny nieco przewiędną, a nie rankiem, kiedy są więcej łamliwe.

Bronowanie powtarzamy w razie potrzeby.

Posiewy rzędowe możemy bronować lub je motyczkujemy, płużkujemy, nakoniec dobrze jest rośliny trochę obsypać ziemią pługiem. Bobik pługuje się kilkakrotnie a w końcu obredla. W razie pojawienia się później w posiewie większej ilości chwastów, należy plewić, w szczególności konieczne to jest przy roślinach, powolnie rosnących, jak np. soczewica.

Fasolę tyczną, tyczymy jak tylko podrośnie. Przy staranniejszej uprawie grochu, np. na suszony zielony groszek, wyrób konserw, tyczy się go gałązkami chróstu.

Zbiór i plony.

Kwitnienie, a tem samem i dojrzewanie strączkowych trwa długo. Dolne strąki dojrzewają, podczas gdy górne są jeszcze zielone. Najracjonalniejszy byłby zbiór, polegający na obrywaniu strąków w miarę ich dojrzewania. Zastosowanie tego sposobu zbioru przy uprawie polowej jest trudne. Zbieramy strączkowe sierpem, kosą; bobik i łubin — żniwiarką; gdy dobrze dojrzały strąki, wyrywamy je ręką, dosusza się je na pokosach, w kopkach, rogalach lub piramidkach; bobik, łubin wiążemy w snopki.

Łubin, zbierany późno, układa się w okrągłe kopki strąkami do środka, przykrywając je z wierzchu słomą. Strączkowe przechowują się w stertach gorzej niż zboża. O ile tylko można, należy je zwozić pod dach.

Na zieloną paszę i siano kosimy strączkowe, kiedy zaczynają się już tworzyć strąki.

Zbiór zielonego grochu i zielonej fasoli na konserwy odbywa się ręcznie zapomocą obrywania strąków w chwili, gdy dojdą do pożądanej wielkości.

Zwykłe plony z ha w centnarach metrycznych:

	Ziarna	Słomy	Waga hektolitra
Groch, Peluszka	12—16	24—30	75—88
Soczewica	5—16	5—16	79—84
Fasola	14 - 16	10—18	78—87
Bobik	8—25	20—45	75—86
Wyka	10—14	18—30	75—85
Łubin	12—25	24—40	70—78

Plon paszy zielonej z mieszanek strączkowych wynosi od 150 do 400 centn. m. z ha:

Młocka.

Nasiona strączkowych mogą być łatwo połupane i poprzetrącane przy młocce. Z tego powodu należy ją wykonywać ostrożnie. Najniebezpieczniejsza jest młocka cepami. Młócąc maszyną, należy klepisko od bębna odsunąć. Przy młocarniach cepowych odejmuje się co drugi cep, a klepisko niekiedy wykładają grubem płótnem.

Czyszczenie nasienia.

Oczyszczanie grubego zwykle nasienia strączkowych z chwastów na młynkach, wialniach — jest łatwe. Trudniejsze jest wydzielenie nasion innych strączkowych, jeśli siana była mieszanka, np. grochu od wyki lub bobiku, również oddzielenie ziarn uszkodzonych. Użyteczne bywają wówczas sita ręczne, sortowniki cylindryczne, żmijka.

Nasiona połupane wydzielić można zapomocą młynków, żmijki i tryjerów. Pragnąc mieć nasienie bardzo piękne lub oddzielić nasiona uszkodzone przez owady, przebiera się je niekiedy ręcznie.

Nasiona strączkowych w stanie suchym zawierają 14 do 16% wody. Przechowują się one gorzej niż zboża, łatwiej nasiąkają wilgocią i trudniej przesychają. Trzeba je przechowywać w suchych bardzo miejscach, nie usypywać wysoko i często przerabiać.

Odgoryczanie ziarna łubinu.

Nasienie łubinu zawiera ciała gorzkie i ciała trujące, które należy usunąć, gdy chcemy go używać na paszę. Odgoryczenie odbywa się najlepiej przez parowanie w parniku, lub gotowanie w wodzie przez 3 — 4 godziny, a następnie przepłókanie. W tym celu ziarno rozgotowane, umieszcza się w workach lub koszach w strumieniu lub stawie na 12—24 godzin.

Odgoryczają też w sposób następujący: zalewa się ziarno wrzącą wodą, dodaje zakwasu chlebowego i pozostawia tak przez 10 godzin. Wodę zlewa się na kompost (gdyż

zawiera dużo związków azotowych), następnie przepłókuje wodą dwa razy i pozostawia w beczce, pod wodą przez 12 godzin. Na drugi dzień zalewa się ponownie wodą, do której dodaje się 5 grm. soli kuchennej na 1 litr łubinu i gotuje 10 — 12 godzin, przemywa wodą i spasa z dodatkiem soli kuchennej.

Choroby i szkodniki strączkowych.

Na liściach, łodygach i strąkach zjawia się często rdza w postaci brunatnych lub czarnych kropek; są to grzybki różnych gatunków. Rdza grochowa przenosi się z roślin dzikich np. z wilczomleczów. W lata wilgotne duże szkody wyrządza mącznica, nazywana też „rosą mączną"; może powodować gnicie liści i łodyg. Rośliny wyglądają jak posypane mąką. Gdy się pojawi na roślinach — pomóc im już nie możemy. Dla zapobieżenia przenoszeniu się choroby z roku na rok, silnie nawiedzone rośliny lepiej zawczasu zniszczyć, przez głębokie przyoranie. Na wyce i łubinie pasorzytować może kanianka. Nie trudno jest oddzielić jej drobne nasienie od znacznie większego nasienia łubinu i wyki.

Ze szkodników zwierzęcych bardzo często zjawiają się mszyce. Czarna t. zw. makowa i zielona — grochowa. Malutkie te owady rozmnażają się szybko, obsiadają wierzchołki pędów bobiku, grochu i innych strączkowych, nakłuwają naskórek rośliny, pokrywają go swemi lepkiemi wydzielinami, powstrzymują wzrost, niszczą kwiat. Roślina więdnie, zamiera, przyczem gniją liście i łodygi. Mszyce niszczy biedronka.

Jako środek zapobiegawczy stosują niekiedy w grochu i bobiku zrzynanie sierpem wierzchołków roślin, opanowanych przez szkodnika. Skuteczniejszym sposobem jest spryskiwanie specjalnemi sikawkami, roztworem, składającym się z wody, mydła i nafty. 125 gramów mydła rozgotowuje się w ½ litra wody, aż się rozpuści, do tego dodaje się 2 litry nafty, ½ litra ciepłej wody, starannie wykłóca, przed użyciem dodajemy 100 litr. wody. Dobry też jest kupny roztwór tytuniowy: 1½ kg. roztworu na 100 litr. wody.

Niebezpiecznym szkodnikiem grochu jest zwójka grochówka, której gąsieniczki niszczą nasiona w strąku. Zanim groch dojrzeje, wyłażą ze strąka i w ziemi, płytko pod powierzchnią oprzędzają się. Środkiem zapobiegawczym jest głębokie przeoranie ściernia zaraz po sprzęcie grochu, zniszczonego przez tego szkodnika.

Młode posiewy grochu, wyki, bobiku i t. d. niszczy sówka grochówka (Rys. 159), a brzegi liści wyżera chrząszczyk oprzędek kreskowany. Gąsienica muchy łubinowej uszkadza korzenie i łodygi później sianego łubinu.

Rys. 159. Sówka-grochówka, motyl i gąsienica.

Znaczne uszkodzenie plonów powodują strąkowce (Rys. 160). Są to małe chrząszczyki i ryjkowce. Gąsienice ich

Rys. 160. Strąkowce. 1) Strąkowiec grochowiec, 2) strąkowiec bobowiec, 3) strąkowiec pospolity, 4) gąsienica strąkowca pospolitego

rozwijają się w dojrzewającem ziarnie, wygryzają znaczną jego część i przetwarzają się w poczwarki. Uszkodzone nasienie traci wartość jako towar handlowy, jest mniej przydatne do siewu, jako słabiej kiełkujące, a do tego w nasieniu takiem przechowuje się szkodnik z roku na rok. Można poczwarki zniszczyć przez przetrzymywanie nasion jakiś czas

w większym cieple, koło 60° C. Można to robić w piecu chlebowym. Wyższa temperatura może zabić zdolność kiełkowania nasion, więc należy pilnować, by piec nie był zbyt gorący.

UPRAWIANE ODMIANY ROŚLIN STRĄCZKOWYCH.

Groch.

Rozróżniamy pomiędzy uprawnemi dwa gatunki grochu:

1. Groch siewny, kwitnący biało, z ziarnami kulistemi, gładkiemi lub pomarszczonemi, barwy żółtawej lub zielonej, z liśćmi o brzegach niepowykrawanych.

2. Groch polny, kwitnący fioletowo lub czerwono, z ziarnami lekko kanciastemi, nieco zaklęśniętemi z dwuch stron bokami, barwy szaro-zielonawej, nakrapianej, czerniejącej przy przechowaniu ziarna na świetle.

Do grochu siewnego należą odmiany: A) o ziarnie białem lub żółtem; a) krajowy zwykły, o ziarnie drobnem; b) wielogroch (Wiktorja) o dużem ziarnie, odmiany wcześniej i później dojrzewające; c) żółty, późny, t. zw. złoty.

B) o ziarnie zielonem: Folger, wczesny.

C) o ziarnie pomarszczonem; rozmaite jego odmiany uprawiane są w ogrodach.

Z odmian grochu polnego uprawiane są:

A) z łykowatą wewnętrzną skórką strąka: a) peluszka, pochodząca z Pomorza, nazywana też grochem piaskowym. Udaje się na lżejszych gruntach. Uprawiana bywa na paszę zieloną w mieszankach i na zielony nawóz. Ziarno używane bywa na karmę dla zwierząt, rzadziej jako pokarm ludzki; b) szwedzki pastewny;

B) bez łykowatej, wewnętrznej skórki w strąku — t. zw. cukrowe odmiany grochu, uprawiane w ogrodach.

W krajach cieplejszych siewają groch ozimy.

Soczewica.

Uprawiana u nas bardzo mało, głównie we wschodniej Małopolsce. Bardziej rozpowszechnione są: soczewica mała i szelążkowa. Nasienie pierwszej — zielonkawo-szare, drugiej większe, żółto-szare.

Rys. 161. Soczewica.

Fasola.

Jest bardzo wiele odmian fasoli. Różnią się długością i rodzajem łodygi: piesze, niewypuszczające łodyg wijących

Rys. 161a. Fasola.

się, i tyczne, mające łodygi wijące, które potrzebują tyczenia; barwą kwiatu, barwą i wielkością nasienia, grubością łuski i t. d. Do uprawy polowej nadają się tylko odmiany fasoli pieszej. W Małopolsce, gdzie najwięcej rozpowszechniona jest uprawa polowa fasoli, siewają najwięcej: podługowatą, różową, czerwono nakrapianą.

Fasola szparagowa, nadaje się do jedzenia w strąkach. Przygotowują z niej, podobnie jak z grochu zielonego, konserwy w puszkach metalowych.

Bób i bobik.

W polu uprawiany bywa powszechnie bobik, posiadający drobniejsze ziarna. W ogrodach, a rzadziej w polu, sieją wielkoziarnisty bób, używany w stanie niedojrzałym jako pokarm ludzki.

Rys. 161 b. Bobik.

Siana u nas bywa odmiana krajowa bobiku. Zagraniczne odmiany, jako to: halbersztadzki, helgolandzki i inne dotychczas nie zostały u nas wypróbowane.

Wyka siewna kwitnie czerwono-fioletowo, niektóre jej odmiany — biało; miewa zwykle nasienie barwy ciemno-brunatnej, lub ciemno-szarej, słabo nakrapiane, rzadziej białe. Oprócz krajowej odmiany, uprawiana bywa u nas odmiana Hopetown, biało kwitnąca, z ziarnem koloru jaśniejszego, zielonkawego. Uprawiana jest jako jara.

Rys. 161 c. Wyka.

Wyka kosmata, piaskowa, kwiat ma fioletowy w dużych gronach, cała roślina jest owłosiona, nasienie ma drobne. Bywa uprawiana jako ozima w mieszankach z pszenicą lub żytem na wczesną wiosenną lub jako jarą.

Zimę wytrzymują obie doskonale.

Łubin.

Łubin żółty — ma kwiat żółty, ziarno pstre, marmurkowate, liście szerokie. Nadaje się na gleby lżejsze, piaszczyste, choć niekiedy i na cięższych glebach bywa uprawiany

z dobrym skutkiem. Używany jest na zieloną i suchą paszę (dla owiec) i na zielony nawóz; ziarno po odgoryczeniu służy jako karma dla inwentarza.

Łubin niebieski — wąskolistny. Znane są trzy jego odmiany: 1) niebieski właściwy, o kwiecie niebieskim i ziarnie szarem, białawo nakrapianem; 2) biały, o kwiecie białym

Rys. 161 d. Łubin żółty.

i nasieniu prawie białem; 3) różowy z kwiatem białym i nasieniem takiem, jakie ma niebieski.

Łubin niebieski szybciej się rozwija; ma twarde łodygi i mniej się nadaje na paszę. Najwcześniejsza jest odmiana różowa.

Łubin biały właściwy, wyższy od poprzednich, późno i nie zawsze u nas dojrzewa; nasienie ma białe, duże, płaskie.

UPRAWA ROŚLIN PASTEWNYCH.

Koniczyna, esparceta, lucerna, przelot, seradela, nostrzyk, kukurydza, sorgo, szporek, gorczyca.

Cel uprawy roślin pastewnych.

Samą słomą i plewami, jakie nam dają zboża i rośliny strączkowe, nie możemy wyżywić dobrze zwierząt domowych, a tem mniej dobrze wychować niemi młodzież.

Dobrą paszę stanowi siano łąkowe. Gdzie łąk niema lub są złe, musimy uprawiać rośliny pastewne w polu. Dużo paszy dostarczają nam rośliny okopowe, (o których będziemy mówili później), kukurydza, koński ząb, gorczyca, lecz

Rys. 162. Esparceta. Dolna część starszej rośliny z wrzecionowatym korzeniem.

są to pasze ubogie w białko, niedostateczne do dobrego wyżywienia zwierzęcia. Gorczyca, skoszona przed zakwitnięciem, daje paszę lepszą, ale również mniej obfitującą w białko niż koniczyna.

Lepszej paszy dostarczają rośliny pastewne, pokrewne strączkowym z rodziny motylkowych, więc: koniczyny,

lucerny, esparceta, przelot, mieszanki z roślin strączkowych, seradela. Pobierają one azot z powietrza, dają bogatą w białko paszę. Z tej paszy mamy dobry nawóz, którym zasilamy ziemię pod inne rośliny, potrzebujące azotu, a nie mogące go pobierać bezpośrednio z olbrzymich zapasów powietrza. Im więcej uprawiamy tych roślin pastewnych, tem lepszy mieć możemy inwentarz i tem więcej mamy dobrego obornika.

Nasienie roślin pastewnych jest poszukiwane w handlu, więc możemy je uprawiać nietylko na zieloną paszę i siano, lecz i na nasienie. Oczywiście, uprawa na nasienie nie daje powyżej wymienionych korzyści w całej pełni. Jako pasza pozostaje tylko słoma i plewy, posiadające mniejszą niż siano, ale zawsze jeszcze znaczną wartość karmową.

Właściwości roślin pastewnych.

Pomiędzy roślinami pastewnemi uprawiamy jednoroczne i wieloletnie. Te ostatnie mają wielką zaletę, że

Rys. 162a. Lucerna chmielowa.

Rys. 163. Przelot.

z jednego zasiewu zbieramy plony przez lat kilka; koszt uprawy jest wskutek tego mniejszy. Większość roślin pastewnych motylkowych ma tę ujemną stronę, że się rozwija powoli w pierwszych miesiącach lub w pierwszym roku po zasiewie. Dlatego, chcąc lepiej wykorzystać grunty i zabezpieczyć tępo rozwijające się rośliny od chwastów, siejemy je w rośliny ochronne.

Rys. 164. Seradela.

Rys. 165. Szporek.

Rośliny pastewne motylkowe wieloletnie kwitną obficie dopiero od drugiego roku życia. Kwiat mają barwny, zebrany w główki lub kłosy. Nasiona, zwykle małe, znajdują się w ściśle przylegających łuskach, które często trudno jest oddzielić przy młóceniu.

Łodyga bywa rozgałęziona, z liśćmi trójdzielnemi lub pierzastemi. Koniczyna biała puszcza rozłogi, płożąc się po

ziemi i zakorzeniające się. Korzeń młodych koniczyn, lucerny i t. p. kurczy się ku jesieni i wciąga całą roślinę w ziemię. Na zimę łodyga zamiera, a na wiosnę z główki korzeniowej puszczają nowe pędy. Korzeń wrzecionowaty grubieje i u kilkoletnich roślin dochodzi do rozmiarów grubego palca. W razie poważniejszego uszkodzenia korzenia głównego cała roślina ginie. Boczne korzenie zastąpić go nie mogą.

Wszystko to, co powiedzieliśmy przy strączkowych, o szczepieniu, wzbogacaniu gleby w azot i t. d. stosuje się do roślin pastewnych motylkowych.

Rośliny pastewne niemotylkowe: kukurydza, sorgo, gorczyca i szporek wyczerpują ziemię — przynoszą jej pewne korzyści tylko wskutek ocienienia.

Uprawa roślin pastewnych w polu nie jest dawna. Rozpowszechniła się u nas więcej dopiero w ostatniem stuleciu. Wiele z roślin pastewnych pochodzi z dzikich, i u nas rosnących (Rys.: 162, 162a, 163, 164, 165).

W tablicach na str. 335. zestawione są szczegółowo wymagania roślin pastewnych.

Na jakich stanowiskach i jakich przedplonach zasiewane bywają rośliny pastewne?

Wybierając dla roślin pastewnych odpowiednie miejsce w płodozmianie, musimy brać pod uwagę: a) roślinę ochronną, w którą ją zamierzamy wsiać; b) czystość pola; c) siłę nawozową d) i to, jak dawno dana roślina pastewna była poprzednio na tem polu.

1. Koniczyny i inne rośliny pastewne, należące do motylkowych, z małemi wyjątkami przynoszą nam większy pożytek dopiero w drugim roku po zasiewie. Możnaby je siać same z wiosną, lecz utracilibyśmy wskutek tego jednoroczny użytek z pola i utrzymanie pola w stanie czystym, bez chwastów, byłoby trudniejsze. Dlatego rozpowszechnił się ogólnie sposób zasiewu koniczyny i t. p., np. w żyto, jęczmień, które zbieramy tak jak zwykle.

A) Rośliny należące do motylkowych (koniczynowatych):

Rodaj rośliny	Wymagania roślin pastewnych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Trwa lat	Daje pokosów
Koniczyna czerwona uprawiana bywa sama lub w mieszankach na siano, na użytek 1 do 2 lat.	Udaje się na glebach zwięźlejszych nie suchych, zawierających wapno i próchnicę. Źle się rozwija na bardzo ciężkich glebach i na piaskach.	Na bezwapiennych glebach potrzebuje wapnowania. Nie daje dobrych plonów na glebach wyczerpanych, ubogich. Wdzięczna jest na nawożenie fostorem i potasem.	Nie znosi posuchy wielkich upałów. W ostrą, bezśnieżną zimę może wyginąć.	2—3	2
Koniczyna szwedzka uprawiana bywa sama lub w mieszankach na siano, lub pastwisko, na użytek 2 do 4 lat.	Jest mniej wymagająca pod względem gleby niż koniczyna czerwona: udaje się na cięższych glebach. Płycej się od czerw. zakorzenia; potrzebuje więcej wilgoci w glebie, rośnie i na lżejszych, byle wilgotnych glebach.	Podobne jak koniczyny czerwonej, od której jednak jest mniej wymagająca.	Wytrzymała bardzo na mróz i ostry klimat.	4—6	1
Koniczyna biała uprawiana bywa w mieszankach na pastwisko, na użytek 2—3 letni. Odmiana włoska koniczyny białej uprawiana bywa na siano.	Jest mało wybredna co do gleby, udaje się najlepiej na marglistych glinkach ale również dobrze tak na lżejszych jak i na bardzo ciężkich glebach byle nie za suchych.	Wystarczają jej zasoby gleb uboższych. Jest wdzięczna na nawożenie, tak jak koniczyna czerwona.	Na mrozy, bezśnieżne zimy i posuchę jest wytrzymalsza od koniczyny czerwonej.	3—4	1

Rodzaj rośliny	Wymagania roślin pastewnych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Trwa lat	Daje pokosów
Koniczyna szkarłatna uprawiania rzadko, jako zastępstwo wyginionej koniczyny innej.	Nie udaje się na lekkich, suchych i na bardzo zwięzłych, mokrych glebach.	Dobre plony daje na glebach bogatszych.	Potrzebuje dużo ciepła; ginie od przymrozków.	1	1
Esparceta uprawiana bywa na siano w płodozmianie, a często też na osobnych polach.	Najlepsze dla niej gleby gliniasto-margliste. Udaje się nawet na glebach kamienistych, byle nie bezwapiennych. Zakorzenia się bardzo głęboko. Nie znosi wysokiego poziomu wody zaskórnej.	Udaje się nawet na bardzo ubogich glebach. Wysokie plony daje na glebach lepszych.	Znosi dobrze mrozy i posuchę. Ginie wskutek nadmiaru wilgoci.	3—15	1
Lucerna siewna (kwiat niebieski) siana bywa na osobnych polach, na długoletni użytek, przeważnie na zieloną paszę, rzadziej na siano.	Wymaga gleby zwięźlejszej, glinkowatej, głębokiej, zasobnej w wapno. Zakorzenia się bardzo głęboko. Nie znosi wody zaskórnej i nieprzepuszczalnego podłoża	Potrzebuje gleby dobrze wynawożonej. Opłaca dobrze nawożenie fosforowe i potasowe.	Znosi dobrze posuchę. Potrzebuje dużo ciepła. Siać ją najlepiej na południowych stokach. Młoda jest wrażliwa na mrozy.	4—10 i więcej	3—4
Lucerna piaskowa (żółto-fijoletowa). Siewana bywa na osobnych polach lub w płodozmianie.	Zadawalnia się glebą gorszą, lżejszą i płytszą od lucerny siewnej.	Pod względem zasobów gleby i nawożenia ma mniejsze wymagania od lucerny siewnej.	Znosi dobrze posuchę, jest wytrzymała na ostre zimy.	3—4	1—2

Rodzaj rośliny	Wymagania roślin pastewnych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	trwa lat	daje pokosów
Lucerna chmielowa żółto kwitnąca, nazywana też koniczyną żółtą siana bywa w mieszankach na paszę i samą, na zielony nawóz.	Na glebach gliniastych udaje się najlepiej, ale rośnie na każdej.	Wymagania mniej więcej takie, jak koniczyny białej.	Na mrozy wytrzymała, dosyć oporna i na posuchę.	2	2
Przelot ewany bywa w płodozmianie jak koniczyna czerwona.	Na glebach piaszczystych, lżejszych, suchych piaskach, glinkach, zawierających wapno, na których koniczyna czerwona chybia, przelot daje dobre plony.	Zadawalnia się gorszem stanowiskiem i mniejszą siłą nawozową gleby.	Wytrzymuje dobrze mrozy i posuchę.	2	1
Seradela uprawiana bywa jako międzyplon na paszę i na zielony nawóz.	Najodpowiedniejszą glebą dla niej jest żyzny piasek i piaszczysta glinka. Na suchych, ubogich piaskach, cięższych i bardzo wapiennych glebach nie udaje się.	Dobre plony daje na glebach zasobnych. obficie nawożonych obornikiem.	Wymaga dużo ciepła. Mrozów nie wytrzymuje. Siewana jest tylko jako jara roślina.	1	1
Nostrzyk biały	Nie udaje się na glebach bez wapiennych podmokłych. znosi dobrze posuchy.	Ma małe wymagania nawozowe, na glebach ubogich w wapno należy wapnować.	Rośnie u nas dziko w częściach południowych Polski: znosi dobrze klimat w okolicach północnych kraju.	2	2

B) Rośliny, uprawiane przeważnie na zieloną paszę, nie należące do roślin motylkowych. Dają przeważnie jeden pokos.

Rodzaj rośliny	Wamagania roślin pastewnych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	sprzęt
Kukurydza (koński ząb) uprawiany na zieloną paszę.	patrz str. 255			zbiór na paszę rozpoczyna się z końcem sierpnia.
Sorgo (gryża).	Podobne jak kukurydzy.	Potrzebuje silnej gleby, najlepiej bezpośrednio nawiezionej obornikiem. Potrzebuje obfitego nawożenia azotowego.	Ma duże wymagania pod względem ciepła; cierpi od przymrozków. Wysiewać można od połowy maja.	Zbiór na paszę rozpoczyna się z końcem sierpnia.
Szpurek mały zasiewany bywa przeważnie na pastwisko.	Najbardziej mu odpowiadają gleby lżejsze, żyzne, piaszczyste, bieleca i piaszczyste glinki.	Uprawiany bywa zwykle bez nawozu.	Wrażliwy na przymrozki. Wysiewany być może bezpiecznie dopiero w maju.	W 6 do 8 tygodni po wysiewie daje pokos. Do dojrzenia potrzebuje 12 tygodni.
Szporek olbrzymi zasiewany bywa na pastwisko i na zieloną paszę w mieszankach.	takież jak szporek mały.			W 10-12 tygodni po wysiewie daje pokos. Do dojrzenia potrzebuje 13-16 tygodn.
Gorczyca biała. Zasiewana na zieloną paszę. Siana bywa w mieszance z wyką. Pierwszy pokos daje gorczyca, drugi wyka.	Udaje się na wszelkich glebach, najlepiej na próchnicznych, piaskach i glinach.	Jako szybko rozwijająca się roślina potrzebuje dla wydania dobrego pl. zasobu łatwo dostępn. pokarmów, szczególniej azotu. Wymaga żyznej gleby, silnie nawożonej pod przedplon.	U nas może być wysiewana w połowie kwietnia.	W 5—7 tygodni po wysiewie kosi się ją przed zakwitnieniem.

Dla rozwoju zasianej koniczyny, lucerny, czy jakiej innej rośliny pastewnej, wybór rośliny ochronnej jest bardzo ważny. Naprzykład, siejąc koniczynę w oziminy, możemy ją wysiewać wcześnie, kiedy ziemia jest jeszcze wilgotniejsza. Zato gleba pod oziminami jest więcej zbita i nie można nasienia przykryć tak dobrze, jak na roli, obsiewanej z wiosną zbożami jaremi.

Rośliny, bardziej cieniujące rolę, schodzące później z pola, dają mniej światła wątłym roślinom koniczyn i t. p.

Najlepszą rośliną ochronną dla roślin pastewnych jest ta, która im daje najlepsze warunki rozwoju i najwcześniej schodzi z pola. Zależy to w dużym stopniu od warunków miejscowych, od jakości gleby, ilości i rozkładu deszczów i tak dalej.

2. Rośliny pastewne motylkowe wymagają roli bardzo czystej. Wskutek początkowego powolnego rozwoju pozwalają się rozrastać chwastom, a z tych niektóre bardzo łatwo i silnie się rozmnażają w roślinach pastewnych. Złe dla nich są stanowiska po strączkowych — najlepsze po okopowych.

Rośliny pastewne niemotylkowe, zasiewane na zieloną paszę, szybko się rozwijają i są zbierane w pierwszym roku po zasiewie, np. gorczyca, kukurydza i t. d. Przedstawiają one mniejsze niebezpieczeństwo pod względem zachwaszczenia roli.

3. W płodozmianie sieją koniczyny i t. d. w 2-gim, 3-cim, 4-tym roku po oborniku, zależnie od siły gleby i miejscowych warunków. W niektórych miejscowościach zbieramy dobre plony koniczyny tylko wówczas, kiedy ją siejemy w 2-gim roku po oborniku. W tych miejscowościach dobrze działa na koniczynę nawożenie gleby nawozami fosforowemi.

Rośliny, zasiewane na zieloną paszę (może z wyjątkiem szporku), najlepiej siać na polach silnych, bezpośrednio na oborniku, albo w 2-gim roku po nim.

4. Ze względu na wykoniczynienie, wylucernienie itd. gleby należy przestrzegać, by uprawiana roślina nie powracała częściej, jak co 6 do 10 lat na to samo pole. Niektóre, jak np. koniczyna szwedzka i biała, nostrzyk, seradela, są mniej wrażliwe na częstszy zasiew po sobie.

U nas siewają koniczyny zarówno w oziminę, jak i w jarzynę. Żyto jest uważane za lepsze dla koniczyn niż pszenica, jęczmień — niźli owies.

Lucernę siewną, która szybko się już pierwszego roku rozwija, sieją zwykle po za płodozmianem, na osobnych kawałkach pola, bądź bez rośliny ochronnej, bądź też w rzadko posiany jęczmień lub owies, które koszą przed wykłoszeniem. Podobnie siana jest esparceta.

Seradela, wsiana w żyto lub owies, daje poplon tegoż samego roku.

Przygotowanie roli pod siew.

Siejąc rośliny pastewne w jakieś zboże, nie potrzebujemy przygotowywać roli wyłącznie pod nie. Gdyby rola w czasie siewu zeskorupiała (a dostatecznie już była sucha), dobrze jest przed siewem koniczyn i t. p. puścić bronę, bo następna brona lepiej nasienie przykryje. Jeśli siejemy np. lucernę samą, bez rośliny ochronnej, należy jak najstaranniej rolę wyrobić, spulchniać, doprowadzić do umiarkowanego zgruźlenia. Również starannego przygotowania roli wymagają drobne nasiona gorczycy, szporku, moharu, sorga, co osiągamy przez użycie spulchniaczy, brony, włóki, wałka.

Nawożenie.

Uprawiane rośliny pastewne, motylkowe potrzebują wapna i, o ile go brak w glebie, nie udają się bez wapnowania. Jedna seradela ma małe wymagania co do wapna, nawet się nie udaje na glebach wapiennych i świeże, silniejsze wapnowanie może być dla niej szkodliwe. O ile mamy rolę wapnować ze względu na koniczynę i t. p., to należy to zrobić na jesieni poprzedzającego roku.

Na wielu glebach nawożenie fosforem znakomicie podnosi plony koniczyn.

Tomasynę lub superfosfat, w ilości 300—400 kg. na ha, dajemy przed zasiewem rośliny, w którą koniczynę wsiewamy. Tam, gdzie się okazuje dobry skutek nawozów potasowych, dajemy w ten sam sposób 400—800 kg. kainitu lub odpowiednio mniejszą ilość soli potasowej. Takie nawożenie, lub silniejsze, dajemy pod lucernę, którą siejemy zawsze po okopowych, pod które nawozimy silnie obornikiem. Przy

wieloletniem użytkowaniu mieszanek koniczynowych, np. przez lat 3—4, może być korzystne powtórzenie nawożenia fosforowo-potasowego w następnych latach. Daje się je wówczas jako posyp na jesień lub w zimie.

Zamiast nawozów sztucznych dają niekiedy na koniczyny i lucernę obornik, rozrzucając go w zimie, jako t. zw. dekówkę. Nie jest to postępowanie najlepsze. Wprawdzie nawożenie takie daje korzyści, chroniąc rośliny od wiatrów i mrozów, dostarczając im pokarmu fosforowo-potasowego, ale razem z tem i azotowego, którego motylkowe nie potrzebują, zato chwasty, zasilone nim, silniej się rozwijają. Nawożąc tomasyną i kainitem, dajemy tylko to, czego potrzeba. Jeśli chodzi o ochronę roślin, to dać ją możemy równie dobrze, rozścielając np. nać kartoflaną, smołę. Obornik, leżący na powierzchni, bez przykrycia ziemią, marnuje się w znacznej części. Racjonalniejsze jest używanie do nawożenia koniczyn gnojówki ze zbiorników przy gnojowniach, która — jak wiemy — zawiera dużo potasu, a mało azotu. Na koniczyny i im pokrewne rośliny stosujemy gipsowanie, które na niektórych glebach podnosi znacznie plon. Gips dajemy w 2-gim roku i następnych latach po zasiewie, rozsiewając wczesną wiosną 400—500 kg. na ha.

Wybór nasienia do siewu.

Drobne nasiona koniczyn i im podobnych są trudne do oczyszczenia, i trzeba dużej staranności, aby otrzymać nasienie czyste. Należy starannie plewić pole, z którego zbieramy je na nasienie, a następnie czyścić nasienie jak najstaranniej na młynkach, sitach i t. p.

Kupne nasiona bywają nietylko nieczyste, ale i często fałszowane podobnie wyglądającemi nasionami tańszych gatunków koniczyn.

Bardzo niebezpiecznym chwastem w koniczynach jest kanianka, której nasienie z trudnością daje się oddzielić od nasienia koniczyny. Kupując nasiona koniczyn i t. p., powinniśmy zawsze żądać od kupca zapewnienia (gwarancji), że nasienie jest prawdziwe, że jest czyste, że dobrze kiełkuje i, że niema w niem kanianki. Przy kupnych nasionach roślin pastewnych trzeba też zwracać uwagę na ich pochodzenie.

Np. koniczyna czerwona, pochodząca z Ameryki, wymarza u nas łatwiej. Lucerna siewna, pochodzenia francuskiego, daje lepsze plony niż np. węgierska.

Stare nasiona koniczyn gorzej kiełkują; nie powinno się używać nasienia starszego niż 2 lata. Nasienie esparcety i seradeli wysiewamy nieobłuskane, w strączkach. Można też i inne koniczynowate siewać nieobłuskane; oczywiście potrzeba wówczas nasienia więcej, niż wskazano w tablicy.

Nasiona sorga i końskiego zębu u nas nie dojrzewają.

Pora wysiewu.

Z wyjątkiem lucerny siewnej, którą sieje się dopiero w końcu kwietnia lub w początkach maja, ze względu na jej większą wrażliwość na przymrozki, wszelkie inne rośliny pastewne, motylkowe mogą być wysiewane wcześnie, jak mówią „z kry", t. j. jak tylko śniegi zaczną schodzić z pola i zwykle, im jest siew wcześniejszy, tem lepszy. W innych krajach wysiewają je niekiedy w oziminy na jesieni i zalecają taki wysiew szczególniej w klimacie suchym. U nas jesienny wysiew koniczyn nie bywa praktykowany.

Sorgo, kukurydzę wysiewa się w drugiej połowie maja, mohar jeszcze później; szporek od końca kwietnia; gorczycę w drugiej połowie kwietnia.

Rośliny, przeznaczone na zieloną paszę, sieje się nie wszystkie naraz, lecz częściami, np. co tydzień lub dziesięć dni, by mieć paszę najlepszą, nieprzestarzałą.

Sposób wysiewu.

Pastewne koniczynowate siewane bywają same lub w mieszankach, złożonych z kilku gatunków roślin, np.: koniczyna czerwona ze szwedzką lub przelotem, a także z trawami: rajgrasem włoskim, francuskim, tymotką, trawą kupkową i t. p.

Mieszanki dają zwykle większy plon i są trwalsze. W szczególności stosujemy je wszędzie tam, gdzie chcemy mieć przez dłuższy szereg lat zbiór paszy na tem samem polu. Również i rośliny, uprawiane na zieloną paszę, bywają siewane w mieszankach.

Gorczycę na zieloną paszę siejemy niekiedy z wyką lub tatarką. Szporek siewany bywa z tatarką i prosem; seradela z gorczycą, szporkiem lub tatarką.

Siew roślin pastewnych wykonywa się zwykle ręcznie lub specjalnemi, szczoteczkowemi siewnikami. Przykrywa się nasienie płytko broną lub wałkiem. Niekiedy sieją je w inny sposób, a mianowicie przy siewie w jarzyny z dobrym skutkiem wysiewają koniczyny siewnikiem rzędowym po dokładnem wymieszaniu nasienia koniczyny z ziarnem owsa czy jęczmienia. Szczególnie na glebach suchych ten sposób zasiewu jest polecenia godny.

Ilość wysiewu na ha w kg.

Rodzaj rośliny	Przy siewie		Odległość rzędów przy siewie rzęd.	Głębokość przykrycia
	rzutowym	rzędowym		
Koniczyna czerwona . .	17—25	14—20	10—20	1—2,5
Koniczyna szwedzka . .	12—16	—	—	1—2,5
Koniczyna biała	10—15	8—	10—20	1—2,5
Koniczyna szkarłatna . .	15—20	—	—	1—2,5
Esparceta	170—240*)	100—200*)	15—30	2,5—6 cm.
Lucerna siewna	25—40	20—30	15—20	2,5—3 cm.
Lucerna piaskowa . . .	30—40	25—35	15—20	2,5—3 cm.
Lucerna chmielowa . . .	20—30	—	—	1—2,5
Przelot	20—25	—	—	1—2,5
Seradela	35—70	30—45	12—25	2—4
Nostrzyk	25—35	20—30	15—20	1—2,5
Kukurydza-koński ząb .	150—180	70—150	20—50	5—8
Kukurydza zwykła . . .	150—200	100—200	20—30	5—8
Sorgo	60—90	45—60	20—50	5—8
Szporek mały	18—20	18—20	—	1—2
Szporek olbrzymi . . .	20—30	20—30	—	1—2
Gorczyca biała	13—20	10—15	20—30	2—4
Mohar	20—30	18—30	12—15	2—3

Przykłady mieszanek.

I. Mieszanki koniczynowe:

a) na użytek jednoroczny: na ha:

1. Koniczyny czerwonej 15 kg
   rajgrasu włoskiego 22 „
2. Koniczyny czerwonej 10 „
   przelotu 15 „

*) Nasienia niewyłuszczonego.

b) na użytek 2 — 3 letni:

1. Koniczyny czerwonej 8 kg
2. Koniczyny szwedzkiej 10 „
3. Tymotki 5 „
4. Trawy kupkowej 8 „
5. Rajgrasu francuskiego 15 „

II. Mieszanki, zbierane w roku zasiewu.

1) na piaskach łubin żółty 110 kg. 2) na glinkach wyki 120 kg.
„ wyki 70 kg. „ grochu 50 kg.
„ hreczki 45 kg. „ bobiku 30 kg.
„ owsa 30 kg.

III. Mieszanka na wczesną paszę wiosenną, siana na zimę:

wyki piaskowej 90—120 kg.
żyta lub pszenicy 120— 80 kg.

przyczem wykę wysiewa się o dwa tygodnie wcześniej niż żyto lub pszenicę; zbiór przypada w maju.

Seradelę siewają na wiosnę, w żyto, siewnikiem rzędowym.

Lucernę siewają rzędowym siewnikiem w odległości rzędów 20—30 cm. Kukurydzę, sorgo siewają rzędowo; gorczycę, szporek zwykle rzutowo.

Siejąc na nasienie, korzystnie jest wysiewać koniczyny w rzędy odleglejsze i rzadziej.

Pielęgnowanie.

Zależnie od pogody, rośliny pastewne mogą się już na jesieni, w pierwszym roku po zasiewie bardzo silnie rozwinąć tak, że można i trzeba je zebrać, kosząc lub spasając bydlem. Nie należy robić tego później, niż w połowie września, by rośliny mogły przed zimą podrosnąć. Również i w następnych latach użytkowania starsze rośliny powinny być koszone lub w razie potrzeby spasane tak, by w chwili pokrycia śniegiem nie były wyższe nad 10 cm. Wyższe — gorzej zimę przetrzymują.

Ścierń po zbożu zatrzymuje śnieg na polu, przeto działa ochronnie na młode rośliny, dlatego nie należy koniczyn bronować na jesieni, dopiero na wiosnę. Na wiosnę bronujemy koniczyny pierwszoroczne słabiej, drugoroczne

i starsze — silniej w celu wzruszenia roli i wyniszczenia chwastów. Na lekkich ziemiach dobre jest wałowanie koniczyn jesienią. Na ziemiach bardzo próchniczych, torfach, należy koniczynę na wiosnę wałować. Słabsze posiewy seradeli i lucerny chmielowej, przeznaczone na sprzęt lub podoranie w jesieni, można i dobrze jest po sprzęcie zboża lekko przebronować.

Zachwaszczone posiewy pastewnych należy plewić. Kaniankę — gdy się tylko pokaże na polu, należy niszczyć, nie dopuszczając jej do kwiatu i owocowania, przekopywaniem miejsc zarażonych oraz naokoło nich pasa na ½ do 1 metra szerokiego.

Zasiane rzędowo: koński ząb, sorgo, płużkuje się lub motyczkuje, a następnie obsypuje. O ile na posiewach gorczycy i szporku wytworzy się skorupa, niszczymy ją wałowaniem.

Zbiór i plony.

Na siano. Pora koszenia koniczyn i t. p. zależy od tego, czy zbieramy jeden, czy kilka pokosów. Jeśli zbieramy jeden pokos — kosimy później, w pełnym kwiecie, lecz zanim się nasienie zacznie wypełniać. Jeśli zbieramy kilka pokosów — kosimy przy zakwitaniu; później koszone gorzej odrastają. Ostatni pokos robimy tak, aby można było jeszcze siano wysuszyć.

Koszenie odbywa się ręczną kosą lub kosiarką.

Przygotowanie siana polega na wysuszeniu roślin, które w świeżym stanie zawierają około 75—80% wody, podczas gdy siano, dające się dobrze przechowywać — zawiera 12—16% wody. Pokosy schną przez parowanie pod wpływem ciepła słonecznego i wiatru. Otrzymujemy wtedy zwykłe siano, t. zw. zielone. Powiędnięte rośliny możemy dosuszać ostatecznie przez samozagrzewanie się, w ten sposób, że je składamy w duże kopce lub stogi i ubijamy silnie. Tak złożone, zagrzewają się wskutek fermentacji i tracą resztki wody, przytem wtedy rośliny tracą zieloną, naturalną barwę. Otrzymujemy siano brunatne. Dla jego otrzymania wystarcza 3—4 dni pogody, podczas gdy dla zrobienia siana zielonego trzeba 6—10 i więcej dni pogodnych.

Suszenie pokosów odbywa się zapomocą ich roztrząsania, zgrabiania w kopki i zwykle zapomocą kilkakrotnego ich rozbijania oraz ponownego układania. Przy tych czynnościach część liści, łodyg, kwiatu — opada. Mniej się kruszą i mniej obłatują trawy niż liściaste rośliny koniczynowe. Do tego przyczynia się też to, że mają one grubsze łodygi, na których wyschnięcie musimy dłużej czekać.

Aby zapobiec stratom przy zbiorze koniczyn i t. p. staramy się jak najmniej pokosy przewracać, kuczkujemy je, albo składamy odrazu na ostrzewki, rogale, piramidki, na których przesychają bez przewracania. Kuczkowanie polega na tem, że świeży pokos zgarnia się i skręca w małą luźną kopkę, „kuczkę", związaną lub skręconą u góry, tak, by się nie rozlatywała. Kuczka tak stojąc przesycha. Spód, leżący na ziemi, schnie gorzej niż góra, dlatego musimy kuczki przewracać, kiedy już kończy się ich przesychanie, aby wyschły od dołu. W wilgotną porę trzeba kuczki przestawiać co kilka dni na inne miejsce, by rośliny pod niemi nie gniły. Kuczki ładuje się odrazu na fury — lub dosusza przedtem jeszcze w kopkach.

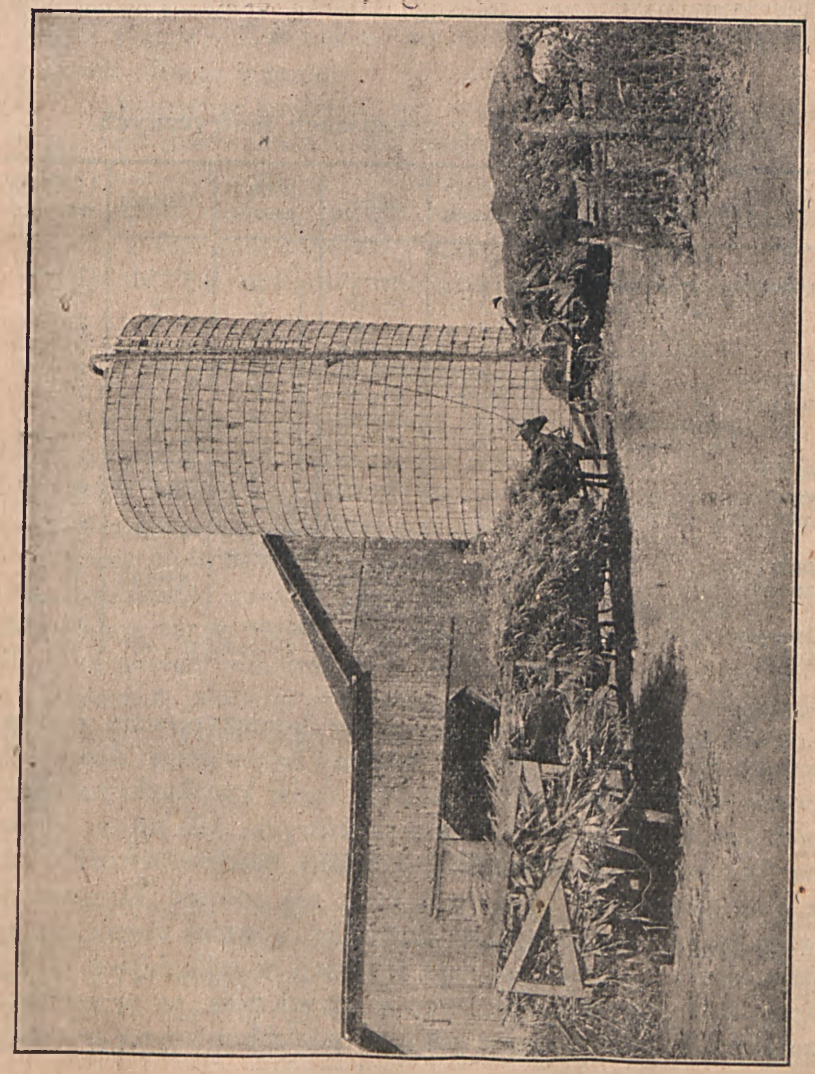
Suszenie na rogalach lub trójnogach odbywa się w ten sposób, że przewiędłe pokosy po 1—2 dniach składa się na nie, i tu bez dalszego przekładania wysychają. Trawa powinna być ułożona luźno, u spodu wisieć, a nie leżeć na ziemi; na trójnogu, w środku, powinien być luz, aby powietrze mogło swobodnie krążyć. Na rogalu można wysuszyć 50 do 70 kg. siana.

Na ha potrzeba 40—70 rogali lub 16—30 trójnogów. Trójnogi robi się z żerdek i drutu grubego. Dają się składać, łatwo przechowywać i łatwiej je ustawiać. Wbijane w ziemię rogale zwykle szybko się niszczą. (Rys. 207—9; str. 429).

Gotowe siano składa się w stogi lub zwozi do szop.

Zbiór na zieloną paszę. Pasza tem lepsza, im więcej białka zawiera. Wszelkie rośliny, im młodsze, tem więcej zawierają białka, a tem samem dają paszę lepszą. Starsze rośliny dają większą ilość paszy, lecz stosunkowo z mniejszą ilością białka. Starzejące się tkanki rośliny twardnieją — zwierzęta mniej chętnie je jedzą.

O tem wszystkiem pamiętać powinniśmy, przystępując do koszenia paszy zielonej. Zakwitająca gorczyca niechętnie jest już przez zwierzęta jedzona, musimy ją zatem wcześniej kosić. Inne rośliny najkorzystniej spasać w porze pełnego kwiatu. Aby mieć stale dobrą, zieloną paszę, nie przestarzałą, trzeba ją zasiewać częściowo co 7 — 14 dni.



Rys. 165 a. Silos.

Kiszonki z kukurydzy — robi się w ten sposób, że się ją kraje na długą sieczkę i wsypuje do dołów, albo okrągłych zbiorników, wysokich na 5 — 6 metrów, murowanych, betonowych lub drewnianych (silosów) i silnie ubija. Kukurydza wskutek fermentacji silnie się zagrzewa, kiśnie i w tym stanie przechowuje się doskonale do następnego lata; jest przez zwierzęta chętnie jedzoną i ma miły zapach winno-chlebowy.

Zwykłe plony z ha w centnarach metrycznych.

RODZAJ ROŚLINY	Ilość pokosów	siana	zielonej paszy	nasienia	Hektolitr waży kg.
Koniczyna czerwona . .	2	40—70	3 do 5 razy więcej	2—4 q.	70—80
„ szwedzka . .	1	40—50		2—3	76—82
„ biała	1	20—40		2—5	75—82
„ szkarłatna . .	1	20—50		4—6	70—76
Esparceta	1	20—60		3—11	27—33
Lucerna siewna	3—4	40—100		3—5	76 - 80
„ piaskowa . . .	2	40—50		2—3	80
„ chmielowa . . .	2	20—40		4—6	77—83
Przelot	1	20—70		4—6	74—79
Seradela	1	20—80		3—6	44—49
Kukurydza (koński ząb)	1		250—500		70—78
„ zwykła . . .	1		250—500	24—36	70—78
Sorgo	1		250—500		54—80
Szporek mały . . .	2	15—24		4—15	58—62
„ olbrzymi . . .	2	15—24		4—16	64—70
Gorczyca			do 200 q.		62—65
Mohar	1	10—50	50—200	10—12	68—72

Na nasienie zbiera się koniczynowate rośliny wtedy, kiedy ziarno jest już twarde i brunatnieje. Zbiera się pokos gęstemi grabiami i obsusza się w kuczkach, na rogalach lub trójnogach. Główki niektórych, jak np. przelotu, bardzo łatwo się rozpadają, i trzeba bardzo ostrożnie się z nimi obchodzić, by dużych strat nie ponieść. Koniczynowate gęsto rosnące, wydają dużo liści, a mniej ziarna. Siejąc na nasiona, dobrze jest siać rzadziej, w odleglejsze rzędy. Jeśli zbieramy nasienie tylko z części pola, to przenaczać należy na zbiór nasienia miejsca, gdzie koniczyna jest najczystsza, dobrze kwitnie, lecz jest rzadsza.

Nasienie koniczyny czerwonej zbierane bywa najczęściej z drugiego pokosu. Poprzedzający, pierwszy pokos powinien być wcześniej zrobiony.

Młocka niektórych koniczynowatych jest bardzo uciążliwa, szczególniej obłuskanie z małej, ściśle przylegającej strąkowiny (łuski). Używa się do tego specjalnych młocarni, bukowników, które zamiast klepiska, mają urządzoną tarkę (falistą blachę). Zwyczajną młocarnią lub cepami młóci się w czasie silnych mrozów.

Czyszczenie nasienia jest również trudne, ze względu że jest ono przeważnie bardzo małe. Oprócz młynków używa się sit ręcznych rozmaitej wielkości.

Grubsze nasiona, jak np. koniczyny czerwonej, dają się oczyścić z kanianki zapomocą specjalnych urządzeń.

Słoma i plewy koniczynowatych są bardzo dobrą paszą.

Uprawa na krótkotrwałe pastwiska.

Na krótkotrwałe pastwiska użytkujemy często rośliny koniczynowate, zasiewane na ten cel same, albo z trawami. Na takich pastwiskach należy bydło i owce pasać ostrożnie, gdyż mogą podlegać niebezpiecznemu wzdęciu.

Doskonałe pastwiska daje nostrzyk biały. Początkowo zwierzęta jedzą go niechętnie, lecz w ciągu paru dni przyzwyczajają się do niego. Nie rozdyma zwierząt. W Stanach Zjednoczonych północnej Ameryki nostrzyk uważany jest za najlepsze pastwisko dla wszystkich gatunków zwierząt domowych. Nostrzyk jest pierwszorzędną rośliną miododajną.

Uprawianie odmiany roślin pastewnych.

Dopiero od niedawna zaczęto zwracać większą uwagę na odmiany uprawianych roślin pastewnych. Przekonano się, że takie odmiany istnieją i, że niektóre z nich posiadają duże zalety, dla których warto je uprawiać. Tak np. wprowadzona została do uprawy przed kilkunastu laty koniczyna biała olbrzymia z Włoch, która jest większa od zwykłej,

bardzo dobrze odrasta, wytrzymuje doskonale mrozy i posuchę.

Koniczyna czerwona z północnej Rosji trwa dłużej niż nasza, lecz daje tylko jeden pokos. Koniczyny z południowych krajów dają mniejsze pokosy, łatwiej wymarzają.

Lucerna siewna z Węgier daje mniejsze plony, niż pochodząca z południowej Francji.

Szkodniki i choroby roślin pastewnych (koniczynowatych).

Chwasty są bardziej niebezpieczne dla wieloletnich roślin, niż dla jednorocznych, gdyż mogą je przygłuszyć i wytłumić. Przy uprawie na nasienie niepożądane są szczególniej takie chwasty, które mają nasienie wielkości zbliżonej do nasienia rośliny uprawianej, trudno je wówczas oddzielić, np. babkę z koniczyny.

Duże szkody wyrządza kanianka (Rys. 24, str. 34) roślina bezzieleniowa, pasorzytująca na koniczynach, lucernie i t. p. Powoduje obumieranie rośliny, którą napadnie i szybko się rozpełza wokoło. Nasienie jej jest trochę mniejsze od dobrego nasienia koniczyny czerwonej. Z Ameryki i Węgier przywędrował do nas gatunek kanianki o dużem nasieniu, z którego nie daje się oczyścić koniczyna czerowana; gatunek jest to niebezpieczny.

Wici kanianki przezimowują pod ziemią na łodygach koniczyny.

Gdy kanianka pojawi się na polu — należy ją zaraz najstaranniej wyniszczyć głębokiem przekopywaniem miejsc zarażonych i pasa naokoło szerokości jednometrowej.

W Małopolsce, na Podolu i Pokuciu wyrządza szkodę na koniczynie inna pasorzytująca na korzeniach bezzieleniowa roślina, zwana wilkiem (pasorzytuje na koniczynie, lucernie, tytoniu).

Liście i łodygi koniczynowatych niszczy niekiedy mącznica, a często bardzo napadają je rozmaite rodzaje rdzy; na korzeniach rozwija się rak, wyrządzający niekiedy ogromne szkody. Są to wszystko choroby, wywoływane przez grzyby pasorzytnicze.

Rośliny pastewne mają też wiele szkodników z pomiędzy owadów i zwierząt. Liszki motyli i ślimaków niszczą posiewy. Liszki chrząszczy, rozmaitych gatunków niszczą korzenie, łodygę, główkę kwiatową, oraz wyjadają nasienie i t. d.

Wielkie szkody w koniczynach i t. p., wyrządzają myszy, czyli nornice polne, groźne wskutek swojej olbrzymiej mnożności. Niszczymy je zakładaniem do nor ręcznie ziarn pszenicy czy owsa, zatrutych strychniną, pigułek fosforowych, zapomocą specjalnych przyrządów lub kawałków chleba, napojonych zarazkiem tyfusu mysiego.

Zarazki te (Danysza lub Loefflera) można nabywać w Państwowych Zakładach higjeny w Warszawie, ul. Chocimska. Zarażone myszy chorują 8—10 dni; zanim zdechną, zarażają inne. Nornice trzymają się szczególniej wysokich ścierniówek. Gdy się w nich pojawią, trzeba koniecznie koniczynę na jesieni kosić, bronować i silnie wałować.

Szkodniki i choroby kukurydzy podane są przy uprawie na ziarno. Szkodniki i choroby gorczycy są prawie te same, co rzepaku i rzepiku.

UPRAWA ROŚLIN OKOPOWYCH.

Ziemniaki, buraki, brukiew, cykorja, rzepa, bulwa.

Cel uprawy roślin okopowych.

Rośliny okopowe uprawiamy jako pokarm dla ludzi, na karmę dla zwierząt i jako materjał, z którego się wyrabia cenne produkty, jakoto: spirytus, krochmal i cukier.

Rys. 166. Bulwa.

Zalety okopowych są następujące: 1) dają większe i pewniejsze plony niż inne rośliny uprawne — gdy się odliczy zawartą w nich wodę; 2) znoszą i opłacają najsilniejsze, bezpośrednie nawożenie, gdyż nie wylegają; 3) rosną dłużej

niż inne rośliny i przez to lepiej wyzyskują zasoby gleby i nawozy; 4) zbiór ich jest mniej zależny od pogody; 5) sieje się je, sadzi i zbiera później, niż zboża strączkowe, wskutek czego mamy lepszy rozkład robót w gospodarstwie. Tam, gdzie pszenica lub koniczyna daje z ha koło 50—60 ctn. metr. suchej masy, buraki mogą dać 80—100 ctn. metr.

Właściwości roślin okopowych.

Ziemniaki pochodzą z Ameryki Południowej. Uprawa ich u nas rozpowszechnia się dopiero od stu lat, należą do rodziny psiankowatych .

Uprawiane są dla podziemnych, zgrubiałych łodyg — bulw, które posiadają oczka. Bulwy zasadzane wydają nowe rośliny. Właściwe nasienie, które wytwarza się w kwiecie, jest używane do rozmnażania tylko przy wytwarzaniu nowych odmian. Uprawiając je z nasienia, potrzeba czekać lat parę, zanim bulwy dojdą do zwykłej wielkości. Zawierają 12—27% skrobi.

Rys. 167. Brukiew.
(1/5 naturalnej wielkości)

Rys. 168. Rzepa.
(1/2 naturalnej wielkości)

Bulwa (topinambur), rodzaj słonecznika, należy do rodziny złożonych — uprawia się, podobnie jak ziemniaki, dla zgrubiałych podziemnych łodyg, które służą także i do rozmnażania. Bulwa zawiera 12—15% inuliny, ciała podobnego do skrobi (mączki). Łodygi nadziemne stanowią cenną paszę (Rys. 166).

Burak należy do rodziny komosowatych, do której należy też łoboda. Jest rośliną dwuletnią, t. j. wydaje nasienie

w 2-gim roku po wzejściu. Uprawia się go dla korzenia: sieje się nasienie (Rys. 171).

Brukiew, odmiana rzepaku; rzepa, odmiana rzepiku, ze zgrubiałym korzeniem — należą do rodziny krzyżowych, są też roślinami dwuletniemi. Rozmnaża się je z nasienia (Rys. 167, 168).

Marchew należy do roślin baldaszkowych, jest rośliną dwuletnią, pokrewna jej dzika marchew spotyka się u nas na łąkach. Rozmnaża się z nasienia.

Rys. 169. Liść i kwiat cykorji (niebieski).

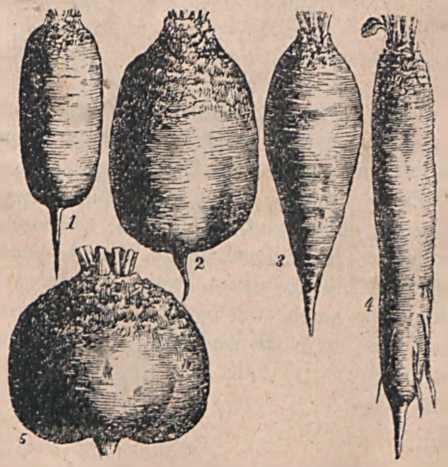
Cykorja należy do rodziny złożonych, rośnie dziko u nas, jest rośliną 2-letnią. Rozmnaża się z nasienia. (Rys. 169).

Kapusta należy do rodziny krzyżowych. Uprawia się głowiastą — na pokarm dla ludzi i pastewną, której obrywane liście odrastają i dają zieloną paszę od września do mrozów. (Rys. 170).

Ujemną stroną uprawy okopowych jest to, że wymagają dużo pracy ręcznej, staranniejszej uprawy, i że jako bardzo wodniste — nie dają się dobrze przez czas dłuższy przechowywać.

Okopowe potrzebują gleby głębszej i żyźniejszej, a uprawy głębszej i staranniejszej niż zboża; przyczyniają się do wzruszenia pługiem warstw, zwykle już nie poruszanych. Przy ich uprawie rola jest wzruszana od wiosny do lata, przez motyczenie, płużkowanie, obredlanie. Niszczy się wskutek tego dokładnie chwasty. Bulwy i korzenie okopowych, rosnąc, spulchniają głębsze warstwy gleby. Przy zbiorze, równocześnie dokonywamy uprawy roli. Dlatego okopowe są doskonałym przedplonem pod wszystkie rośliny, i z rozszerzeniem ich uprawy podnoszą się plony innych roślin. Gospodarstwa nasze rzadko kiedy przeznaczają więcej niż $^1/_5$ swej roli pod uprawę okopowych. W Czechach, Niemczech, Belgji spotykają się gospodarstwa, które połowę swej roli obsadzają roślinami okopowemi. Pod rośliny okopowe zwykle stosuje się najwięcej nawozów sztu-

Rys. 170. Kapusta pastewna.



Rys. 171. Buraki pastewne. 1) Erfurcki walcowaty, 2) Ekendorfski żółty, 3) Erfurcki flaszkowaty, 4) Mamut, 5) Oberndorfski żółty.

cznych. Szczegółowe dane co do wymagań podane są w następującem zestawieniu:

Rodzaj rośliny	Wymagania roślin okopowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebują od wysiewu (wysadzenia) do zbioru tygodni
Ziemniaki	Nieodpowiednie dla ziemniaków są gleby: podmokłe, zalewane; ciężkie, trudno przepuszczalne, piaszczyste, nadmiernie suche. Na wszelkich innych glebach mogą być z pożytkiem uprawiane. Najlepsze plony dają na glebach piaszczystych, marglistych glinkach, bielicach. Na suchszych glebach mniej podlegają zarazie kartoflanej.	Potrzebują nietyle dużej, naturalnej żyzności gleby, ile silnego nawożenia. Uprawiane bywają bezpośrednio na oborniku, lub w 2-im roku po nawozie. Wyzyskują dobrze zasoby gleby. Dodatek fosforu, potasu i azotu daje często duże podniesienie plonu. Nawozy potasowe, zawierające duże ilości chloru, obniżają zawartość skrobi.	Giną wskutek przymrozków. Odpowiada im najlepiej pogoda ciepła i umiarkowanie sucha.	16 do 26
Bulwa	Przekłada ziemie lekkie nad ciężkie, udaje się na lessach i bielicach. Zakorzenia się nieglęboko, więc udaje się i na płytkich glebach. Udaje na żwirowatych piaskach, żwirowiskach.	Należy do roślin bardzo mało wymagających. Daje mierne plony na bardzo ubogich glebach. Duże plony osiąga się na dobrem nawożeniu podobnem jak pod kartofle.	Potrzebuje dużo ciepła, wypuszcza pędy dopiero w maju. Bulwy w ziemi wytrzymują doskonale zimę. Młode pędy są bardzo wrażliwe na przymrozki.	24 do 28

Rodzaj rośliny	Wymagania roślin okopowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebują od wysiewu (wysadzenia) do zbioru tygodni
Buraki	Najlepsze gleby dla buraków są: średnio zwięzłe, drobnoziarniste zasobne w wapno i próchnicę, przepuszczalne, głębokie i umiarkowanie wilgotne. Ciężkie gleby, nieprzepuszczalne i lekkie piaski na piaszczystem podglebiu, są nieodpowiednie.	Burak potrzebuje bardzo silnego nawożenia. Na bardzo bogatych glebach uprawiany bywa w 2-im roku po nawozie, powszechnie jednak daje się obornik bezpośrednio, a oprócz tego nawozy sztuczne: azot, fosfór, potas, szczególniej dużo potasu i azotu. Nawozy potasowe, zawierające chlor, nie szkodzą mu.	Młode kiełki są wrażliwe na przymrozki. Najbardziej sprzyjają burakom: wilgotna wiosna, ciepłe, długie lato umiarkowanie wilgotne.	20—28
Marchew	Jeszcze bardziej niż buraki nie znosi gleb podmokłych. Najlepiej się udaje na dobrych szczerkach, żyznych piaskach, lessach, bielicach.	Wydaje duże plony na glebach bogatych, silnie nawożonych obornikiem. Na żyznych glebach bywa uprawiana i w drugim roku po oborniku. Użycie nawozów sztucznych, takich jak pod buraki, bardzo się opłaca.	Oporna jest na mrozy i posuchę. Korzenie marchwi w ziemi przezimowują dobrze.	24—28

Rodzaj rośliny	Wymaganie roślin okopowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebują od wysiewu (wysadzenia) do zbioru tygodni
Brukiew	Lubi zwięzłe i wilgotne gleby. Najlepsze plony daje na glinach i glinkach marglistych, nie suchych. Udaje się i na torfach	Potrzebuje bardzo silnego nawiezienia obornikiem, gnojówką i t. p. Obok tego bywają dawane nawozy fosforowe, duże dawki nawozów potasowych i saletry.	Udaje się najlepiej w klimacie wilgotnym, gdzie dużo deszczów. Mało wrażliwa na przymrozki wiosenne.	17—20
Rzepa	Odpowiadają jej najlepiej gleby lżejsze, udaje się na torfach. Na suchych glebach nie dorasta do większych rozmiarów.	Wymagań dużych nie ma. Uprawiana bywa najczęściej na ściernisk ach, ale też i jako jarzyna, na wiosnę. Wdzięczna jest za nawożenie gnojówką, saletrą.	Rośnie najlepiej w wilgotnym klimacie.	8—18
Kapusta głowiasta i pastewna	Najlepiej się udaje na cięższych, próchnicznych glinach i glinkach w wilgotniejszych położeniach. Na suchych glebach zawodzi.	Potrzebuje bardzo żyznej gleby, bardzo silnego nawożenia obornikiem, wychodczynami itp. Opłaca się użycie dużej ilości nawozów azotowych i potasowych.	Sprzyjają wysokim plonom częste i obfite deszcze oraz ciepło.	18—20

Rodzaj rośliny	Wymagania roślin okopowych pod względem: gleby	nawożenia	klimatu	Potrzebują do wysiewu (wysadzenia) do zbioru tygodni
Cykorja	Nieodpowiednie dla niej są ciężkie gliny i wszelkie gleby podmokłe. Najlepsze są glinki i bielice z podglebiem zasobnem w wapno.	Wymaganie podobne do buraków. Potrzebuje gleby żyznej i silnego nawożenia obornikiem i nawozami sztucznemi.	Wrażliwa na przymrozki. Lubi klimat wilgotny, ciepły.	16—20

Po jakich przedplonach siewamy rośliny okopowe?

O ile pod okopowe nie nawozimy bezpośrednio obornikiem, uprawiamy je w drugim roku po wygnojeniu roli. Wówczas okopowe są najczęściej uprawiane po zbożach. Przy bezpośredniem nawożeniu obornikiem uprawiane bywają po wszelkich roślinach: po zbożach, strączkowych, koniczynach, rzepaku, a nawet po sobie, np. buraki po ziemniakach, cykorja po cykorji.

Ziemniaki, buraki, marchew, bulwa, cykorja mogą powracać na to samo pole w krótkich odstępach czasu, o ile nie pojawią się szkodniki, które przy częstem powtarzaniu uprawy tej samej rośliny, bardzo się rozmnażają.

Najlepszy będzie przedplon wzbogacający ziemię w azot, więc rośliny strączkowe lub koniczynowate, i taki, który pozostawia rolę najczystszą. Bo choć przy uprawie okopowych mamy czas i możność wytępienia chwastów, to jednak tam gdzie chwastów dużo, uprawa ich jest pracowitsza, trudniejsza, a plony są mniej pewne. Zły jest przedplon, który w jesieni późno schodzi z pola i nie pozwala przed zimą na staranną uprawę, wyczyszczenie i wynawożenie roli.

Dla rzepy, która bywa u nas zasiewana tylko jako międzyplon, najlepszym przedplonem będzie jęczmień ozimy

i rzepak, uprawiony na nawozie, gdyż schodzą bardzo wcześnie z pola; już gorsze jest żytnisko.

Sadząc buraki i brukiew z rozsadników, co ma miejsce w końcu maja, możemy je uprawiać po sprzęcie mieszanki żyta ozimego z wyką piaskową.

Dla kapusty wybieramy miejsca niżej położone, wilgotne. Uprawiamy ją często stale na tem samem miejscu.

Marchew sieją niekiedy w inne rośliny, np. oziminy, len, konopie, mak; po ich zbiorze następuje bardzo późny zbiór marchwi.

Kwiat buraków, marchwi, cykorji, brukwi, rzepy, kapusty — może być zapłodniony przez wiatr i owady pyłkiem z innych roślin. Dlatego, gdy je uprawiamy na nasienie, nie powinno się w pobliżu (w odległości 1 kilometra) uprawiać na nasienie innych odmian.

Przygotowanie roli.

Okopowe potrzebują głębokiej warstwy roli, dobrze spulchnionej i dobrze, starannie uprawionej. Ziemniaki i bulwa, które puszczają pędy podziemne z wsadzonej dużej bulwy, dają sobie łatwiej radę z bardziej zbryloną rolą, niż buraki, marchew itp., rozwijające się z nasienia. Jeśli nasienie znajdzie się pod większą bryłą — nie wzejdzie; jeśli skiełkuje na bryle, korzeń się skręci, wyrośnie krótki lub rozwidlony i nie zbierzemy wysokiego plonu.

Pod okopowe dajemy jaknajwiększą orkę, co oczywiście wykonywamy przed zimą. Głębokość jej zależna jest od tego, jak głęboko wogóle daną glebę orzemy. Bardzo pożytecznie jest oprócz tego dać pogłębiacze, szczególniej kiedy orka stosowana nie jest głęboka, np. niegłębsza od 15—18 cm. O ile chcemy zbierać jaknajwiększe plony, obornik powinien być przyorany na jesieni. Przyorywując zielone nawozy pod okopowe na glebach cięższych, musimy przyorywać je na jesieni głęboko. Na ziemiach lżejszych okazało się dobre przyoranie zielonego nawozu na wiosnę.

Pamiętając zawsze o zachowaniu wilgoci zimowej, na wiosnę musimy rolę spulchnić i wyrobić bardzo dokładnie. Częste użycie tylko spulchniaczy, brony i włóki nie wystarczy, lecz konieczna jest orka pługiem do średniej głębokości. Ziemniaki wymagają roli pulchnej w całej warstwie ornej, sadzą się zwykle w rolę świeżo zoraną lub tylko zdrapaczowaną, o ile jest lżejsza. Dla innych okopowych, wysiewanych z nasienia i flancowanych, pożądana jest pulchność warstwy niższej, a większe ugniecenie warstwy, na której leży nasienie ponad nią, przyczem wierzchnia warstewka, którą się przykrywa nasienie, powinna być znowu pulchna. Osiągamy to przez uwałowanie niezbyt ciężkim wałkiem zoranej i dobrze zbronowanej roli i następnie puszczenie włóki przed samym siewem.

Pod rzepę ścierniskową robimy podorywkę do średniej głębokości, rozbronowujemy ją, a w razie potrzeby puszczamy spulchniacze, poczem wałujemy, dajemy włókę i siejemy.

Nawożenie.

Okopowe opłacają dobrze silne nawożenie.

Główny nawóz pod okopowe stanowi obornik, znoszą one dobrze największe dawki obornika, wykorzystują go doskonale, niema obawy wylegania. Gdy mamy obornika mało, a duże pole okopowych, lepiej dać go na całe pole, uzupełnić nawozami sztucznemi, niż nawieźć tylko część pola bardzo silnie, a na reszcie dać same nawozy sztuczne. Buraki są wrażliwsze na nawozy sztuczne niż ziemniaki.

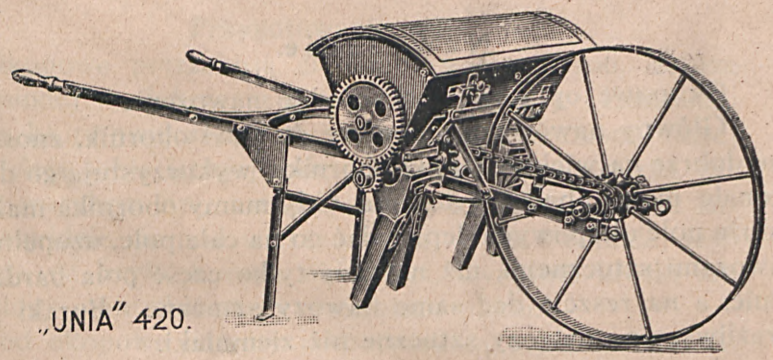
Najlepiej jest dawać obornik na jesień. Wiosenny obornik, dany bezpośrednio przed siewem buraków, sprawia, że otrzymujemy korzenie krótkie, rozwidlone. Mniej niebezpieczne jest dawanie obornika na wiosnę pod ziemniaki, flancowane buraki i brukiew.

Gnojówka znajduje bardzo dobre zastosowanie przy uprawie okopowych; zlewamy nią rolę przed siewem, lub już podczas wzrostu roślin, polewając radlonki ręcznie albo zapomocą przyrządów specjalnych. Jeśli gnojówka jest bardzo stężona, trzeba ją rozcieńczać wodą (dodaje się ½ do 2 razy tyle wody, co gnojówki). Nawożenie gnojówką można powtarzać kilkakrotnie.

Dobrym nawozem pod okopowe są komposty, wychodczyny i nawozy zielone. Mogą zastępować obornik albo go dopełniać.

Jeśli potrzebne jest wapnowanie, dajemy je na jesieni: 10 do 15 ctn. metr. wapna palonego na ha. Nie jest dobrze wapnować rolę bezpośrednio pod ziemniaki, bo łatwo parszeją, t. j. dostają na skórce plam i blizn, które czynią je mniej pokupnemi.

Nawozy potasowe dają często duże zwyżki plonów roślin okopowych. Pod ziemniaki dajemy stężoną sól potasową na wiosnę, w ilości 200 do 400 kg. Pod buraki, marchew, brukiew i kapustę daje się kainit 600 do 1000 kg na ha na jesieni lub na wiosnę, część przed siewem, a część jako podsyp razem z saletrą.



Rys. 172. Siewnik ręczny do 2-rzędowego rozsiewania saletry.

Z nawozów fosforowych dajemy częściej superfosfat, rzadziej tomasynę. Superfosfat 200 do 400 kg (18%) daje się na wiosną, przed siewem, rzutowo, a pod buraki często też rzędowo, specjalnemi siewnikami, wysiewającemi nawóz i nasienie. Nawozy fosforowe przyspieszają rozwój buraków po wysiewie.

Jako nawóz azotowy pod buraki daje się przeważnie tylko saletrę, 200—600 kg na ha. Stosując więcej niż 400 kg na ha, dają połowę przed siewem, połowę po przerwaniu

przyczem ostatnią porcję w 2—4 tygodnie później. Część saletry (1/3 do 1/2) przy burakach zastąpić można siarczanem amonowym lub azotniakiem wapniowym, które dają przed siewem.

W podobny sposób nawozi się marchew, brukiew, cykorję.

Dla ziemniaków siarczan amonowy jest dobrym nawozem azotowym; dają np. 100 kg siarczanu przed sadzeniem, a później jeszcze 100 do 200 kg saletry po wzejściu.

Plony buraków pastewnych na niektórych glebach podnosi znacznie sól kuchenna, w dawkach 400—600 na ha.

Silnego nawożenia potrzebują wysadki, sadzone na nasienie.

Wybór i przygotowanie nasienia do siewu.

Ziemniaki. Chcąc mieć wysokie zbiory ziemniaków, należy wybierać dobre plenne odmiany. Ziemniaki się wyradzają, więc musimy nasienie odświeżać, zmieniać. Do sadzenia należy przeznaczać ziemniaki z najplenniejszych roślin. Wybór nasienia dokonywany podczas sprzętu, odbierając na siew bulwy z najlepszych krzaków.

Do sadzenia przeznaczamy ziemniaki zdrowe, nienadmarznięte i takie, które nie wypuściły w kopcach dużych pędów. Największy plon wydają największe bulwy, lecz wychodzi ich dużo na zasadzenie. Małych bulw wychodzi mało, lecz zato plon jest mniejszy. Najkorzystniej wypada sadzenie ziemniaków średniej wielkości. Do przygotowania sobie nasienia na rok przyszły dobrze jest sadzić bulwy największe — tyle ile potrzeba na siew. Rozpowszechnione u nas sadzenie krajanych ziemniaków nie jest dobre: zbieramy plon mniejszy niż sadząc średniaki. Kraje się bulwę wzdłuż, na pół. Oczka wierzchołkowe wydają najsilniejsze pędy, więc lepsze jest krajanie na połowę, wpoprzek. Część z wierzchołkowem oczkiem sadzi się — dolną się spasa. O ile zmuszeni jesteśmy sadzić drobne ziemniaki — wsadzamy w jedno miejsce 2—3 drobniejsze.

Dobre ze względu na plon jest przewiędnięcie przygotowanych do sadzenia ziemniaków. W tym celu rozścieła

się je w stodole w cienkiej warstwie i trzyma tak przez 8 do 10 dni przed sadzeniem. W razie grożącego przymrozku — przykrywa się je na noc warstwą wilgotnej słomy.

Chcąc otrzymać wcześniejsze ziemniaki — podkiełkowujemy je. W tym celu układamy je w jedną lub dwie warstwy w ciepłej izbie, na strychach nad stajniami, na świetle, w skrzynkach, na wilgotnym piasku. Po kilku tygodniach wypuszczają krótkie kiełki, z któremi się je ostrożnie wysadza, gdy minie obawa przymrozków.

Zwykle w gospodarstwie sadzimy kilka odmian ziemniaków, bo nie każdego roku jedna i ta sama odmiana daje największy plon. Sadzimy ziemniaki późniejsze i wcześniejsze, a stosowanie do potrzeby takie, które się nadają jako jadalne, na paszę lub na wyrób spirytusu, czy krochmalu.

Bulwy sadzi się średniej wielkości, w razie braku nasienia, kraje się je.

Nasienie buraków stanowi owoc, kłębek, z którego wyrasta po kilka kiełków.

Nasienie buraków wysiewają niekiedy podkiełkowane. W tym celu zalewają nasiona wodą na 10 do 12 godzin, a gdy nawilgną, usypują je na kupę, często przerabianą i przykrywaną wilgotnem płótnem. Gdy tylko zaczną kiełkować — wysiewa się je. Nie jest to postępowanie bezpieczne, jeśli wypadnie po siewie posucha.

Nasienie marchwi jest pokryte szczecinkowatemi wyrostkami i dla dobrego rozsiewu powinno być przedtem w rękach starannie wytarte.

Pożyteczne jest moczenie nasienia marchwi przed wysiewem, lub też przesypanie warstwami wilgotnej ziemi i pozostawienie jej tak przez 2 do 3 dni, a następnie wysianie razem z ziemią po dokładnem wymieszaniu.

Kupując nasiona okopowych, powinniśmy zwracać baczną uwagę na siłę kiełkowania i kupować nasienie tylko u takich kupców, którzy je nabywają sami z pewnych, dobrych hodowli. Dobry, uczciwy hodowca nasion wybiera starannie rośliny macierzyste, z których zbiera nasienie. To nam zapewnia plon duży i dobrej jakości.

Dla wyprodukowania nasienia buraków, marchwi, brukwi, rzepy sadzimy wysadki, t. j. korzenie, zebrane poprzedniego roku. Dla wyprodukowania nasienia cykorji pozostawiamy korzenie w ziemi, a na wiosnę je rozsadzamy. Rzepę, przeznaczoną na wysadki, przechowujemy w piwnicy, lub na miejscu, gdzie rośnie, obsypując ją grubą warstwą ziemi.

Rośliny okopowych, przeznaczone na wysadki, wybieramy w polu jeszcze niewykopane. Zwracamy uwagę na dobre ulistnienie, kształt okrzenia i t. d. Na wysadki wybieramy korzenie średniej wielkości.

Pora wysiewu.

Ziemniaki leżą 3 do 4 tygodni w roli, zanim skiełkują. Sadzi się je u nas od połowy kwietnia do początku czerwca. Sadząc wcześniej, np. przy wczesnych wiosnach, w pierwszej połowie kwietnia, należy je sadzić głębiej, gdyż młode pędy są na przymrozki wrażliwe.

Bulwę sadzi się w kwietniu.

Buraki potrzebują do skiełkowania 2 do 3 tygodni. Wysiewa się je w polu od połowy kwietnia. Na rozsadę sieje się wcześniej. Rozsadnik zakłada się w miejscach, wystawionych na południe, zasłoniętych, w razie przymrozków nakrywa się go na noc cienką warstwą słomy.

Flancowane buraki pastewne wysadza się od drugiej połowy maja do połowy czerwca.

Brukiew, kapustę wysadza się z flancy w drugiej połowie maja do lipca. Rozsadniki buraków i brukwi zakłada się w początkach kwietnia, kapustę już nawet w połowie marca w inspektach.

Rzepę sieją u nas jako ścierniskową; pora wysiewu zależy od zbioru rośliny poprzedzającej. Im wcześniej w lipcu ją zasiejemy — tem pewniejszy plon.

Marchew należy wysiewać jak najwcześniej, skoro tylko ziemia da się uprawiać; o ile można — już w marcu. Kiełkuje bardzo powoli. Siewają ją na suchych glebach już w jesieni. Siewają ją też w żyto; daje drugi plon, po zbiorze żyta.

Cykorję wysiewa się w końcu kwietnia.

Wszelkie wysadki na nasienie wysadzamy wcześnie, mniej więcej w połowie kwietnia.

Sposób wysiewu (sadzenia).

Ziemniaki powinny być sadzone na pulchną ziemię i przykryte pulchną ziemią. Dobre jest dla prędszego skiełkowania, jeśli są sadzone nie głęboko. Pierwsze przykrycie nie powinno być głębsze nad 3 do 6 cm. Po skiełkowaniu trzeba obsypać wyrastające pędy grubszą warstwą ziemi, by się w niej rozwinęły dłuższe pędy podziemne, na których się osadzają bulwy

Sadzi się ziemniaki rzędami, w odstępach 50 do 70 cm. a w rzędach daje się je co 30 do 50 cm. Sadzenie w kwadrat t. j. tak, by w rzędach ziemniaki były odległe od siebie na szerokość rzędu, jest bardzo praktyczne, bo pozwala płużkować i obredlać w dwóch kierunkach. Samo sadzenie wykonywa się: pod pług, albo przykrywając ziemniaki płużkiem za znacznikiem, motyką lub łopatą.

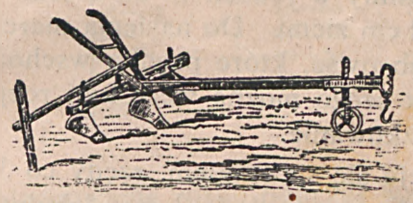
Sadząc pod pług, sadzimy ziemniaki co drugą brózdę, wyoraną pługiem. Następna skiba przykrywa wysadzone ziemniaki. Wadą tego sposobu sadzenia jest to, że sadzona bulwa leży na niewzruszonej glebie i że sadzenie bywa zbyt głębokie. Można złemu zaradzić w ten sposób, że się bulwy nie kładzie na dno brózdy, lecz się ją zlekka wciska, w odwaloną pługiem skibę na połowie jej głębokości.

Sadząc w znacznik, na pole, uprawione i wyrównane broną, puszczamy znacznik, który wyciąga brózdki w zamierzonej odległości rzędów. Możemy znacznik puścić także wpoprzek w celu dokładnego oznaczenia miejsc, gdzie mają być zasadzone ziemniaki. W brózdki, zrobione znacznikiem, układamy sadzeniaki. (Rys. 173).

Po wysadzeniu ziemniaków puszczamy pomiędzy dwa rzędy płużek, nastawiony tak, żeby przykryć ziemniaki w obydwóch rzędach. Sadząc pod łopatę, sadzimy ziemniaki we wgłębienia, zrobione motyką lub łopatą.

Sadzenie pod płużek, pod łopatę i motykę jest lepsze niż sadzenie pod pług, gdyż bulwa sadzona jest płycej i w ziemię pulchną.

Bulwę sadzi się w ten sposób, co ziemniaki. Bulwa pozostaje przez wiele lat na tem samem polu i rozmnaża się sama, z bulw pozostających w ziemi. Aby utrzymać porządek i mieć ją w prawidłowych rzędach, dosadzamy bulwy w rzędach lub przesadzamy rośliny, wyrastające po za rzędami, skoro zaczną wypuszczać pędy nad ziemię



Rys. 173. Znacznik do ziemniaków.

Buraki siejemy ręcznie lub siewnikiem, rzędowo lub kupkowo. Buraki cukrowe sieje się gęściej, w odstępach rzędów 35 do 50 cm, a w rzędach co 20 do 30 cm, bo dobry burak cukrowy nie powinien ważyć więcej nad 1 kg. Buraki pastewne sieje się rzadziej, zależnie od wielkości odmiany i żyzności gleby, dając rzędy w odstępach 45 do 60 cm, a w rzędach odstępy co 30 do 40 cm.

Przykrycie nasienia nie powinno przewyższać 2 do 4 cm. Sieje się buraki napłask lub w zrobione przedtem radłonki. Radłonkowata (grobelkowa) uprawa jest odpowiednia na glebach płytkich, ubogich wilgotnych lub bardzo zwięzłych.

Do siewu ręcznego wyznaczamy rzędy znacznikiem lub sznurem i siejemy rzędowo ręcznie w zrobione przedtem płytkie zagłębienie. Sadząc kupkowo, dajemy po 3 do 6 nasion w zagłębienie, zrobione łyżką, przysypujemy ziemią i przyciskamy ręką. Nasienie, posiane kupkowo, lepiej wschodzi łatwiej sobie daje radę ze skorupą, mniej go potrzeba, mniej mamy roboty z przerywaniem. Zato jeśli ro-

ślinki zostaną zniszczone przez szkodniki, powstają większe puste miejsca. Siewniki, siejące kupkowo, są rzadziej używane. Są również siewniki, siejące nasienie na grobelkach, które wyciągają osobne radełka, połączone z siewnikiem. O ile siewnik nie ma kółek ugniatających, puszczamy po siewie wałek.

Marchew, cykorję sieje się rzędowo, podobnie jak buraki, przy marchwi rzędy co 40 do 60 cm, a pozostawia w rzędach rośliny co 15 do 30 cm, przy cykorji rzędy co 35 do 45 cm, a rośliny w rędach 15 do 20 cm. Przykrywa się nasienie 1 do 2 cm ziemi. Do nasienia marchwi dodają trochę rzepaku lub owsa, które prędko wschodzą i oznaczają rzędy, wskutek czego można wcześniej rozpoczynać motyczenie lub płużkowanie.

Rzepę sieje się siewnikiem, rzędy co 30 do 45 cm lub rzutowo i przykrywa na 1 do 3 cm głęboko.

Do przygotowania rozsady buraków i brukwi trzeba zawczasu założyć rozsadnik. Na 1 ha buraków potrzeba 500 metrów kwadratowych rozsadnika, a 1½ do 3 kg. nasienia; na 1 ha brukwi lub kapusty potrzeba 50 do 100 metrów kwadratowych rozsadnika i ½ do 1 kg nasienia. Siejemy nasiona w odległości rzędów: buraki 25 cm, brukiew, kapustę — 20 cm; przyczem pozostawiamy roślinki co 3 do 4 cm. Rozsadę kapusty dobrze jest „przepikować", t. j. kiedy wzejdzie i rozwinie 2 listki, przesadzamy, przycinając trochę końce korzeni. Sadzonki buraków wysadzamy, kiedy są grubości pióra gęsiego, brukwi i kapusty, kiedy są grubości słomy żytniej. Przy wysadzaniu rozsady zalecają niektórzy rolnicy skrócenie liści do 1 cm przez obcięcie. Przy przewożeniu dbać należy o korzenie, aby nie wyschły. Sadzimy rozsadę w rzędy, zrobione znacznikiem na płasko, lub w radlonki, w otwory, zrobione kółkiem, wybierając na to dni pochmurne, a najlepiej dżdżyste. W razie posuchy trzeba podlewać.

Brukiew sadzą niekiedy pod pług, układając na skibę rozsadę i przykrywając ją skibą jak ziemniaki.

Wysadki sadzi się w otwory, zrobione kołem lub łopatą i obsypuje ziemią tak głęboko, jak rosły poprzedniego roku.

Sadzi się w kwadrat, by je można było ze wszystkich stron obredlać w odstępach: buraki — 60 do 80 cm., marchew, rzepę, cykorję — 40 do 60 cm.; brukiew — 65 do 80 cm.

Ilość nasienia, gęstość siewu i sadzenia na ha.

RODZAJ ROŚLIN	Potrzeba nasienia	Odległość rzędów cm.	Odstęp roślin w rzędach cm.	Głębokość przykrycia cm.
Ziemniaki	20—30 ctn. m.	50—70	30—50	3—6
Bulwy	10—20 „	50—70	30—50	3—6
Buraki cukrowe	25—40 kg.	35—50	20—30	3—4
Buraki pastewne	20—40 „	45—60	30—40	
Marchew	6— 7 „	40—60	15—30	1—2
Brukiew	0,5—0,6 „	40—65	30—40	
Kapusta	0,3—0,4 „	60—70	50—60	1—4
Rzepa	2 „	30—45	15—30	1—3
Cykorja	7—11 „	35—45	15—30	1—3

Pielęgnowanie roślin podczas wzrostu.

Okopowe potrzebują starannej opieki od chwili siewu aż do zbioru; troszczyć się o nie musimy znacznie więcej, niż o inne rośliny uprawiane.

Pielęgnacja ich polega: 1) na usuwaniu chwastów; w dobrze uprawionem polu okopowych nie powinno być ani jednego chwastu; 2) na przerzedzaniu roślin; o ile są za gęste; 3) na spulchnianiu roli i obsypywaniu roślin; motyczenie, płużkowanie, pożyteczne przy innych roślinach, tutaj są koniecznością.

Ziemniaki. Po zasadzeniu dobrze jest je przywałować, aby przyspieszyć wschodzenie chwastów, które niszczymy zapomocą brony i włóki. Na lżejszych ziemiach, czasem zaraz po zasadzeniu, wyciągają radlonki, które później broną lub ciężką włóką wyrównują. Przez to utrzymuje się wierzchnią warstwę roli w stanie bardzo pulchnym i dobrze się niszczy chwasty.

Z chwilą, kiedy ziemniaki zaczynają wschodzić, obsypuje się je ziemią wyżej, gdyż w niej rozwijają się korzenie i podziemne łodygi, dające bulwy. Używamy do tego pługa lub motyki. Ziemniaki, sadzone w kwadrat, obsypujemy tak, że powstaje naokoło krzaka kopczyk. Na ziemiach lżejszych

zadawalniają się często tylko jedną obsypką. Zwykle pługujemy dwukrotnie, drugi raz, gdy ziemniaki wyrosną na 15 do 20 cm., co ma zwykle miejsce w drugiej połowie czerwca lub na początku lipca. Na ziemiach cięższych pożyteczne jest puszczenie pogłębiaczy wzdłuż bruzd, gdyż spulchnienie głębszych warstw wpływa korzystnie na plon. Przy sadzeniu w kwadrat drugą obsypkę robimy w poprzek pierwszej, przyczem poprawiamy ręcznie motyką, uzupełniamy robotę pługów, oraz niszczymy chwasty. Na ziemiach lżejszych lepiej jest sadzić ziemniaki głębiej, a obsypywać niezbyt wysoko, na ziemi cięższej — sadzić płytko, a obsypywać wyżej.

Przy obsypywaniu należy zwracać uwagę na to, by 1) ziemia, którą się zgarnia w radlonkę, była sypka, niezbrylona; 2) łodygi ziemniaka były dokładnie ziemią otoczone, żeby nie tworzyło się puste miejsce, otoczone łodygami.

Nie możemy wykonać tego dobrze bez pomocy ręki. Każdy krzak należy obejrzeć, łodygi rozchylić, ziemi dosypać i obcisnąć ją.

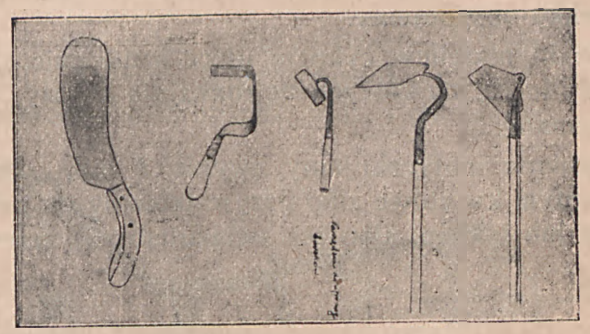
Bulwy uprawiają się tak jak ziemniaki. Zwykle pozostają przez wiele lat na tem samem polu. W latach następnych po wysadzeniu ograniczają się niekiedy tylko do silnego bronowania po zbiorze i na wiosnę.

Buraki. O ile rola zeskorupieje przed wzejściem — możemy skorupę zniszczyć wałkiem gładkim lub kolczastym, lekką włóką lub broną podpleciona, zależnie od tego, jak głęboko są zasiane i jak daleko posunięte kiełkowanie.

Gdy tylko buraki zaczną wschodzić, a czasem zanim jeszcze wzejdą, rozpoczynamy motyczenie lub pługowanie, (gracowanie), które powtarzamy 3 do 4 razy, skoro tylko rola zlegnie, lub zeskorupieje, i pojawią się chwasty (Rys. 174). Po pierwszem lub drugiem motyczeniu, kiedy roślinki mają 4 listki, a burak jest grubości słomki żyta — przerywamy buraki w rzędach, pozostawiając pojedyńczą, najsilniejszą roślinkę w takiej odległości, jak potrzeba. Przy posiewach rzędowych pomagamy sobie w ten sposób, że motyką przecinamy część zbędnych buraków, a kończymy przerywanie ręcznie.

Wyrywać należy ostrożnie — a pozostawiony burak dobrze obcisnąć w ziemi. Dobrze jest zwałować buraki na parę dni przed przerywką. Po przerywaniu motyczemy, pługujemy, niektórzy walują. Przy ostatniem pługowaniu, które ma miejsce wówczas, kiedy liście zaczynają się w rzędach zwierać, obsypuje się zlekka buraki.

Buraki flancowane dobrze jest zwałować po zasadzeniu. Skoro się przyjmą, motyczemy je i pługujemy.



Rys. 174. Narzędzia używane przy uprawie ręcznej buraków. Na lewo nóż do obcinania główek buraków, następnie narzędzie do wycinania buraków na pewną odległość; gracka na krótkiej rączce i motyki na długich rękojeściach.

Przy burakach, sadzonych w radlonki, wzruszamy radlonki motyką lub zapomocą pługów - pielników, przyczem jednak uprawa grzbietów radlonek, wyniszczenie na nich chwastów musi być wykonane ręcznie. O ile dostrzeżemy wcześnie niedosiane mijaki w rzędach — można je dosiewać, później dosadzać rozsadą.

Buraki cukrowe z rozsady mają zwykle krótsze, rozwidlone korzenie.

Marchew wymaga takiej samej pielęgnacji jak buraki. Gdy wzrośnie na 4 do 6 cm — przerywamy ją. Przerywanie może być całkowicie zaniechane; otrzymujemy wówczas mniejsze korzenie — ale plon nie mniejszy od przerywanej.

Brukiew i kapusta. Po zasadzeniu motyczemy je lub pługkujemy, a następnie obsypujemy.

Rzepę, sianą rzutowo, przerzedza się bronowaniem; sianą rzędowo — przecina się motyczką. Flancowanie rzepy nie udaje się.

Cykorja powoli się rozwija i jest wrażliwa na przysypanie ziemią. Motyczymy i plewimy rzędy, kiedy rozwinie 4 listki. W tydzień, do dwóch tygodni później przerywamy. Po przerywce pługkujemy raz lub dwa razy, a w końcu lipca zlekka obsypujemy.

Buraki, marchew, cykorję, idące w nasienie, t. j. dające wystrzały łodyg, na których się rozwijają kwiaty — zawczasu przecinamy.

Nasienie motyczkujemy zwykle 2 razy, obsypujemy ziemią łodygi kwiatowe albo przywiązujemy do palików powrósłem lub łykiem, albo też związujemy je razem.

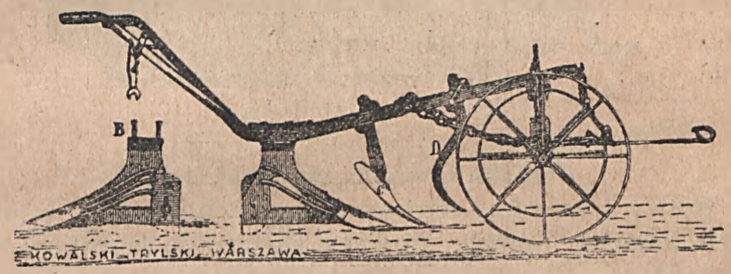
Zbiór i przechowanie.

Okopowe rosną dopóki mają liście i dopóki jest ciepło. Wczesne ocinanie naci i liści zmniejsza plon. Z jednej tylko bulwy zbierają prawie zawsze na jesieni łęciny, które stanowią dobrą paszę, a kłącze wykopują dopiero na wiosnę. Okopowe pozostawiamy w polu jak można najdłużej, licząc się z tem, by zdążyć wykopać je przed nastaniem mrozów. Chyba, że siejemy po nich oziminy, wtedy oczywiście kopiemy wcześniej. Bulwę wykopuje się zwykle dopiero na wiosnę. Ziemniaki wcześniejsze mogą być kopane już w lipcu i sierpniu wówczas, kiedy na bulwach wytworzy się grubsza, od nacisku palca niezsuwająca się skórka i kiedy bulwy łatwo się oddzielają od podziemnych łodyg.

Ziemniaki, buraki, marchew łatwo się dają przechowywać do wiosny (ostatnia najtrudniej), o ile je zbieramy nienadmarznięte i dobrze je zabezpieczymy. Brukiew i rzepa przechowują się trudniej, muszą być spasione wcześniej, na nadmarznięcie w roli są mniej wrażliwe, dlatego kopać je możemy na ostatku.

Cykorja źle się przechowuje, musi być zaraz po wykopaniu odstawiona do fabryki.

Kopanie wykonywa się ręcznie, motyką, rydlem; buraki — specjalnemi widłami. Do kopania ziemniaków używają kopaczek, do buraków — wyorywaczy, które potrzebują do pociągu 4-ch koni. Kopanie ziemniaków można sobie ułatwić przez podoranie radlonki zapomocą zwykłego pługa, albo lepiej jeszcze zapomocą pługa z odkładnicą palcową (Rys. 175), przez którą się ziemia przesypuje, a bulwy pozostają na wierzchu. Dla wykopania hektara potrzeba 25 do 35 dni roboczych. Jeden robotnik wykopać może, przy średnim urodzaju 4 do 10 ctn. metr. ziemniaków.



Rys. 175. Pług z odkładnicą palcową do wyorywania ziemniaków.

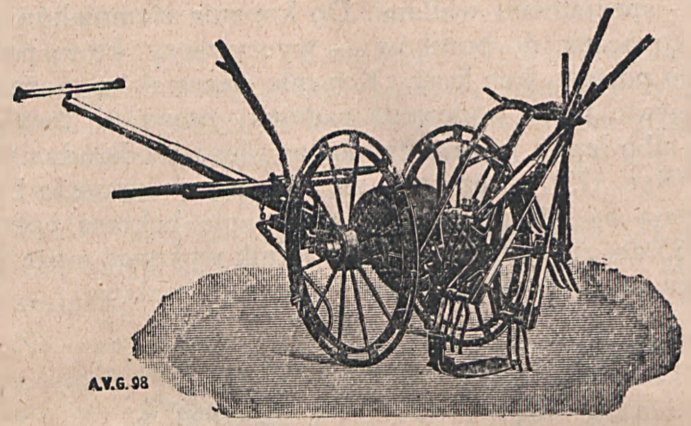
Bardzo uciążliwe jest wykopywanie cykorji; korzenie pozostające zachwaszczają w następnym roku pole.

Buraki cukrowe i cykorję ogławiamy, t. j. po wykopaniu obcinamy zazieleniałą główkę wraz z liśćmi oraz boczne korzenie. Do wykopania 1 ha potrzeba 20 do 30 dni roboczych.

Okopowe, przeznaczone na spasienie, oczyszczamy z liści i bocznych korzonków; przeznaczone na nasiennik ocinamy tylko z liści i przechowujemy z całemi główkami. W roku następnym wyrastają z nich kwiatonośne pędy, na których wytwarza się nasienie.

Liście okopowych stanowią wartościową paszę, którą spasamy odrazu, lub przechowujemy w kopcach. Nać kartoflana jest paszą gorszą, używa się jej na paszę tylko

w braku innej w latach nieurodzaju. Jest ona dobrym materjałem na komposty, służy do przykrywania na zimę łąk i t. p.



Rys. 175 a. Kartoflarka.

Przechowywanie okopowych.

Bulwy i korzenie okopowych przechowujemy w piwnicach, kopcach, dołach. Miejsca, służące do przechowania, zabezpieczone od mrozu, ale chłodne, więc o temperaturze pomiędzy 3 a 5° C, a nie wyżej od 8° C. Ziemniaki już przy 2° C zimna robią się słodkie. Dobre warunki dla przechowania mają okopowe wtedy, gdy w piwnicy lub kopcu podczas mrozów zimno nie przenika, a na wiosnę, gdy się temperatura podnosi, ciepło rychło do nich nie dochodzi.

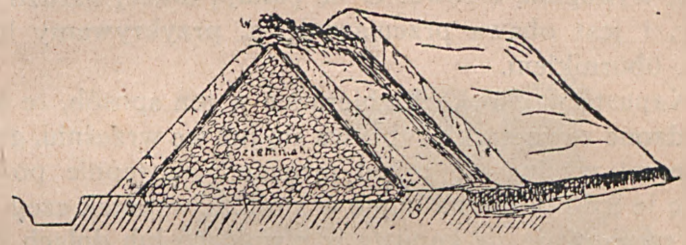
Korzenie okopowych oddychając wytwarzają w sobie trochę ciepła, więcej na wiosnę i przy wyższej temperaturze W środku bardzo szerokiej i bardzo wysokiej kupy ziemniaków czy innych okopowych wydziela się tyle ciepła, że nie można utrzymać niskiej temperatury, koniecznie potrzebnej do dobrego ich przechowania, wskutek czego gniją.

Do przechowania okopowych służą piwnice i kopce. Nie każda piwnica jest dobra. Za płytkie mogą być w zimie zbyt zimne, a zato później, na wiosnę zbyt ciepłe. Za głębokie piwnice będą zawsze zbyt ciepłe, a do tego wynoszenie z nich okopowych jest uciążliwe. W wilgotnych, zacieka-jących piwnicach okopowe gniją.

Wysadki najlepiej się przechowują w piwnicach. Wysadki marchwi dobrze jest przesypać piaskiem.

Kopce robi się na powierzchni ziemi, wybierając miejsca, zabezpieczone od zacieków. Ziemniaki usypuje się w pryzmy, szerokie u dołu na 1,5 do 2 m. i tak wysokie, by ziemniaki utrzymać się mogły bez stoczenia.

Kopce innych okopowych mogą być szersze — do 2,5 metr. Po usypaniu kopców, dobrze jest pozostawić je jakiś czas bez przykrycia, aby bulwy i korzenie dobrze wyparowały. O ile jest obawa przymrozków, przykrywamy je słomą, liśćmi, łęcinami, które na dzień zdejmujemy (Rys. 176).



Rys. 176. Kopiec ziemniaków w przekroju. Ziemniaki, przykryte cienką warstwą słomy. Za nią idzie warstwa ziemi, warstwa naci i druga warstwa ziemi.

Ziemniaki przykrywamy naprzód cienką warstwą słomy i na nią dajemy warstwę ziemi 15 do 20 cm. Z nastaniem większych mrozów dajemy znowu drugą warstwę słomy lub łęcin czy rzepaczanki i t. p. i na nią dopiero drugą warstwę ziemi, grubości 40 do 50 cm. Jest to najlepszy sposób przykrycia. Warstwy słomy chronią dobrze od oziębiania się i nagrzewania. O ile się przykrywa tylko ziemią, warstwa jej powinna być gruba na 90 do 100 cm. Inne okopowe przykrywamy zwykle samą ziemią.

Czasem robią w kopcu przewiew (wentylację). Wzdłuż kopca, środkiem i na samym spodzie kładą sączki (dreny) lub skrzynkę trójkątną, zbitą z listewek na krokiewkach, w szczycie zaś kopca układają kalenicę ze słomy, a co 4—5 metrów ustawiają skrzynki pionowe, z listew zbite, zaopatrzone daszkiem, zakrywane w czasie mrozów, a odsłaniane,

gdy się zrobi cieplej. Wszystkie te urządzenia są niepotrzebne, a bywają czasem niebezpieczne, bo się w takich kanałach skrapla woda i rozpoczyna gnicie. Wystarsza najzupełniej opisane powyżej krycie ziemią, byle tylko kopiec miał szerokość odpowiednią i nie był za wcześnie, ani za późno przykryty ziemią. Gdzie jest obawa myszy — dobrze jest dać na spód kopca warstwę jałowca.

W suchych glinach i glinkach przechowują okopowe w rowach głębokich na 1,20 do 1,60., a szerokich dla ziemniaków na 70 do 90 cm., a dla buraków do 110 cm. Z wierzchu przykrywa się je cienką warstwą słomy, na nią daje się ziemię, wykopaną z rowu. O ile panują dłużej bardzo silne mrozy, i jest obawa przemarznięcia, przykrywamy kopce słomą, obornikiem.

Kapustę w główkach zbiera się w ten sposób, że liście, uszkodzone zewnętrznie, obrywa się już we wrześniu, główki kaczanami wycina się przed mrozami; następnie pozostawia się je 8 do 14 dni na kupie w stodole, wskutek czego bieleją. Przechowuje się kapustę w piwnicach lub dołach, układając kilka warstw i przykrywając grubo słomą, łęcinami, liśćmi, lecz nie ziemią. Wysadki przechowuje się najlepiej w piwnicy lub kopcu, gdzie ustawiane pionowo lub leżąco, przysypane zostają bądź piaskiem, bądź suchą ziemią. U gó-

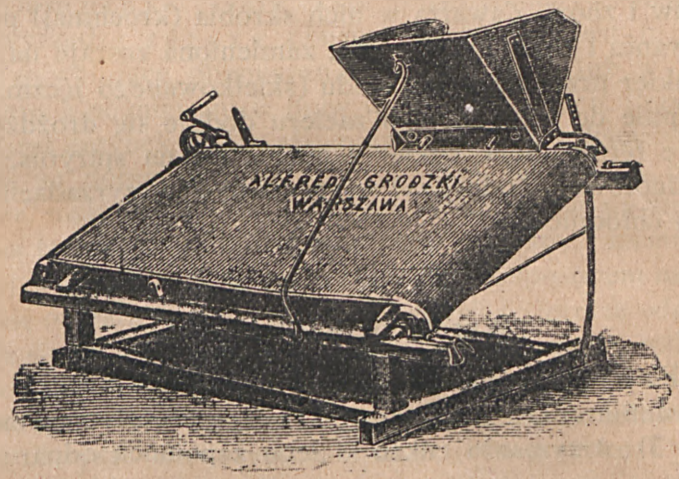
Zwykłe plony okopowych z hektara w centnarach metrycznych.

RODZAJ ROŚLINY	bulw luh korzeni	naci lub liści	Zawartość	Hektolitr waży kg.	plon nasienia q	Hektolitr nasienia waży kg
Ziemniaki	100—180	25— 70	skrobi 12—23%	72—82		
Bulwa	100—350	40—160		82—86		
Buraki cukrowe . . .	100—300	50— 80	cukru 12—18%	56—71	16—35	22—32
„ pastewne . . .	150—1000	80—100	„ 3—12%	50—70	16—35	20—26
Marchew	200—700	50— 70		68—78	1—2,5	14—20
						tarta 40
Brukiew	300—600	40— 90		65—78	3— 5	65—78
Kapusta głowiasta*) .	250—350					68—71
„ pastewna . .	300—500					
Rzepa	100—240	40— 90			4— 5	63—68
Cykorja	120—300	100—200			3— 4	34—40

*) z ha: 240—260 kóp.

ry, wzdłuż kopca układa się gruby wałek ze słomy, który się przysypuje ziemią podczas większych mrozów. Kiedy zaś robi się ku wiośnie cieplej, zrzuca się ziemię.

Zbiór nasienia buraków wypada na sierpień i wrzesień, kiedy nasiona są już mączyste i większość owoców zbronzowieje. Nasienie brukwi, kapusty, rzepy zbiera się, gdy łuszczynki pożółkną, a nasienie nabierze barwy ciemnej. Baldaszki marchwi zrzynamy, kiedy zaczynają się zwijać i brunatnieć. Wycina się je pojedyńczo w miarę dojrzewania. Ścięte łodygi wiąże się w snopeczki, suszy się w polu, zwozi na wozach, wysłanych płachtami, młóci i czyści.



Rys. 177. Płótniarka do czyszczenia nasion buraczanych. Nasienie spada z kosza na przesuwające się płótno. Okrągłe nasiona staczają się na dół, części łodyg i t. p. posuwają się wraz z płótnem na bok.

Do czyszczenia nasion buraków i t. p. służą pomiędzy inne płótniarki. Nasiona kuliste staczają się i resztki łodyg i im podobne zanieczyszczenie przenosi w bok kręcące się płótno (Rys. 177).

Wyrób krochmalu i spirytusu.

W ziemniakach miewamy 12 do 24% skrobi. Skrobia (krochmal, mączka) znajduje się w postaci drobnych ziarnek, gołem okiem niewidzialnych.

Przy wyrobie krochmalu zostają ziemniaki starannie obmyte, następnie roztarte. Otrzymaną miazgę płócze się i szlamuje wodą, cedzi przez sita i odwadnia w wirówkach. W końcu otrzymany wilgotny krochmal suszy się ciepłem powietrzem.

Po oddzieleniu krochmalu pozostaje tak zwana pulpa, która służy na karmę dla zwierząt.

W y r ó b s p i r y t u s u . Spirytus otrzymuje się z ziemniaków i zbóż. Zawarta w nich skrobia (krochmal) po rozgotowaniu i rozrobieniu wodą, zamieniona zostaje najpierw na cukier przez działanie słodu (skiełkowanego jęczmienia); następnie do otrzymanego zacieru dodaje się drożdży. Powstaje fermentacja, cukier zamienia się na spirytus, który się odgotowuje (odpędza) w specjalnych przyrządach (kotłach i chłodnicach).

Wyrób cukru z buraków.

F a b r y k a c j a c u k r u z buraków polega: 1) na wydostaniu cukru z buraków; 2) oczyszczeniu otrzymanego soku; 3) otrzymaniu cukru stałego zapomocą odparowania soku.

Buraki, dobrze obmyte z przylegającej ziemi, zostają pokrajane na wąskie wiórki, które wyługowuje się wodą ciepłą, a następnie wyciska z nich resztę cieczy prasą. W ten sposób powstają z buraków pozbawione cukru wytłoki, których się używa na paszę i sok, zawierający cukier oraz różne inne ciała (niecukry), wyługowane z buraków. Ciała te muszą być oddzielone, gdyż inaczej nie można otrzymać ładnego, białego cukru. W tym celu do soku dodają wapno, które strąca niecukry, jako biały osad, ten zaś odcedza się przez płótno. Zatrzymujący się na cedzidłach osad wapienny, nazywamy wapnem z cukrowni lub szlamem, służy jako nawóz. Oszyszczony sok wygotowuje się, wykrystalizowany cukier odwadnia się na wirówkach, wreszcie suszy i otrzymuje t. zw. cukier surowy, używany na pokarm. Dalsze oczyszczenie cukru odbywa się w tak zwanych rafinerjach, przez rozpuszczenie i ponowne odgotowanie i t. d. Zanieczyszczenia oddzielają się w postaci melasy, którą używają na pokarm lub przerabiają ją na spirytus. Zawiera ona dużo potasu.

Choroby i szkodniki roślin okopowych.

Z i e m n i a k i. Największe spustoszenia w ziemniakach wyrządza z a r a z a z i e m n i a c z a n a. Jest to choroba, wywołujące obumieranie liści i łodygi już w lipcu i sierpniu, a później gnicie bulw w roli, w kopcach. Przyczyną jej jest grzybek nitkowaty, rozwijający się w liściach, widoczny na dolnej stronie chorych liści, jako biała pleśń. Deszcze, mgły i ciepło — sprzyjają rozszerzaniu się zarazy. Ulegają łatwiej chorobie wcześniejsze odmiany i ziemniaki, później wysadzone. Jedynym skutecznym sposobem ustrzeżenia się od zarazy jest wybór odpornych na zarazę odmian. Zdarza się, że jakaś odmiana, która nie ulega zarazie jednego roku, choruje następnego roku, więc dlatego bezpiecznie zawsze jest uprawiać nie jedną odporną odmianę, ale kilka obok siebie. Zwykle nie wszystkie chorują jednego roku, i w ten sposób zapobiegamy całkowitemu nieurodzajowi.

K ę d z i e r z a w k a objawia się skręcaniem liści i łodyg, przyczem wykształcają się tylko małe bulwy, albo ich niema wcale. Jest to choroba przenosząca się też przez bulwy, na których przezimowuje wywołujący ją grzybek. Nie należy używać do siewu bulw z zarażonych roślin.

Na wilgotnych gruntach pijawia się z g o r z e l ł o d y g. Młode łodygi czernieją od ziemi, przewracają się i gniją. Środkiem zapobiegawczym jest odwodnienie gruntu, głębsza uprawa, unikanie nawożenia wiosennego obornikiem, używanie nasienia z niezarażonych roślin.

P a r c h y, w postaci nadżarć skórki, występują na niektórych glebach nieodpowiednich dla uprawy ziemniaków. Zapobiegawczym środkiem jest odwodnienie gruntów, staranna uprawa i nawożenie, a niekiedy zaprzestanie sadzenia ziemniaków na zarażonem polu przez lat parę. Sprzyja im też wapnowanie.

R a k z i e m n i a c z a n y. jest bardzo niebezpieczną chorobą, która może niszczyć całe plony. Objawia się w postaci narośli na bulwach, które następnie giną. Roznosi się przez bulwy zarażone. Rośliny zarażone i podejrzane (po

Rys. 177-a. Rak ziemniaczany.

wyglądzie liści) muszą być starannie niszczone przez palenie, głębokie zakopywanie z dużą ilością świeżo zgaszonego wapna. Na zarażonem polu nie można uprawiać przez czas dłuższy ziemniaków (4 do 6 lat). Zalecają moczenie sadzeniaków w 1% formalinie.

Gdzie się pojawią choroby ziemniaczane, i bulwy giną — nie należy ich zostawiać na polu, lecz usuwać i niszczyć. Mniej zniszczone można spasać po ugotowaniu. Również i nać zarażoną należy niszczyć przez spalenie lub kompostowanie z dużą ilością wapna gaszonego.

Szkodniki zwierzęce, żerujące na ziemniakach, są liczne, lecz dzięki szybkiemu i silnemu wzrostowi ziemniaków, mniej im szkodzą. Poważniejsze szkody wywołują przez nadgryzanie bulw pędraki, druciki i myszy polne.

Walkę z owadami — szkodnikami prowadzimy przez wylapywanie ich; najskuteczniej przez ptactwo (np. zawieszanie gniazd dla szpaków i t. p. wywożenie ptactwa domowego w pole).

B u r a k i. Młode buraki wkrótce po skiełkowaniu ulegają nieraz t. zw. z g o r z e l i s i e w e k. Łodyżka ich czernieje, roślinka obumiera. Przyczyną tego są grzybki, przenoszące się przez nasienie. W celu zapobieżenia moczą nasienie przez 20 godzin w 1% kwasie karbolowym lub 2% siarczanie miedziowym (sinym kamieniu). Sprzyja rozwojowi choroby zeskorupienie ziemi, powolny rozwój roślin, nadmierna wilgoć ziemi. Wszystko, co przyczynia się do pobudzenia szybszego rozwoju buraków, jak np. nawożenie superfosfatem, niszczenie skorupy i t. d., czyni buraki odporniejszemi na zgorzel siewek. Z innych chorób większe szkody wyrządzają grzybki, wywołujące z g o r z e l l i ś c i s e r c o w y c h i g n i c i e k o r z e n i. Choroba występuje najwięcej podczas suszy w lipcu i sierpniu; zanikają liście sercowe, a później ginie korzeń. Zalecają jako środek zaradczy również moczenie nasienia w 1% kwasie karbolowym, późniejszy gęstszy siew, a gdy choroba pojawi się na polu — wapnowanie. Usuwać należy i niszczyć chore rośliny. Duże uszkodzenie buraków w ostatnich latach powoduje grzybek, t. zw. c h w o ś c i e l b u r a c z a n y. Liście

wcześnie giną — wskutek tego zbiera się mały plon. Zaraza przenosi się przez nasienie, liście i przez glebę.

Radzi się liście chore z plamami brunatnemi z czerwoną obwódką zawczasu usuwać i palić, buraki silnie nawozić i dobrze rolę pod nie uprawiać; nasienie moczyć w formalinie.

Posiewy buraków nawiedzają rozmaite owady: gąsienice różnych sówek, omarlicy czarnej, pędraki; pluskwy zielone mogą wyrządzić duże szkody. Na Podolu najgroźniejszym szkodnikiem jest komośnik buraczany, chrząszczyk ryjkowiec. Bronią się od niego przez kopanie rowów ochronnych, do których owad wpada i w których można go niszczyć.

Tam, gdzie przez szereg lat buraki są często uprawiane po sobie, występują wielkie uszkodzenia przez t. zw. wałeczniki, nitkowate robaczki, żyjące na korzonkach i wytwarzające małe zgrubienie, wielkości główki od szpilki. Chore rośliny marnieją i dają lichy plon, nawet w najlepszych warunkach uprawy i nawożenia. U nas ta choroba dotychczas nie powoduje większych szkód — w Czechach, Niemczech jest często spotykana. Walczą z nią zapomocą „wyłapywania" szkodników. Zasiewa się na zarażonem polu kilkakrotnie po sobie rzepik letni, rzepak, na których też pasorzytują waleczniki; zasiane rośliny niszczy się, zanim szkodniki zaczną się rozmnażać.

Gdzie jest obawa waleczników, buraki nie powinny powracać na to samo pole częściej niż co 4 lata, a lepiej co 8 lat. Waleczniki przenoszą się przez wywożony muł, zbierający się w płóczkach cukrowni.

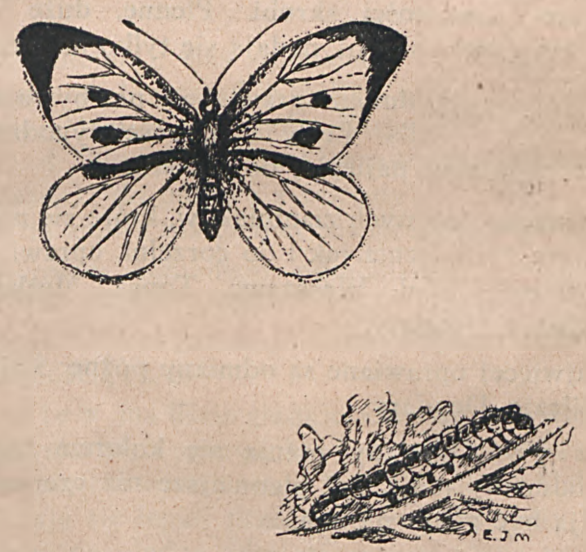
Na burakach nasiennych mszyce powodują duże straty. Niszczy się je roztworami: tytoniu, kwassji, emulsją naftową, któremi się spryskuje chore rośliny.

Marchew. Większe szkody wyrządza gąsienica muchy marchwianej, która wyjada sobie chodniki w główce korzenia. Rozwija się od maja do sierpnia. Zalecają wyrywanie i niszczenie uszkodzonych, żółknących roślin.

Młode roślinki brukwi, rzepy i kapusty stanowią łakomy żer dla pchełek ziemnych i liszek, bielinka kapustnika (Rys. 178) i innych. Z pchlicą ziemną na nich walczymy wapnowaniem i przeciąganiem wpoprzek rzędów roślin desek smarowanych lepką smołą, lub skrapianiem roztworem tytoniowym. Gnijące na polu główki kapusty trzeba zaraz usuwać i niszczyć.

Odmiany roślin okopowych.

Ziemniaki. Odmiany ziemniaków są bardzo liczne i pojawiają się często nowe. Szereg bardzo dobrych odmian dał rolnictwu polski hodowca, p. Dołkowski z Nowej Wsi, koło Kęt, w Małopolsce. Drugim znanym polskim hodowcą ziemniaków jest p. Drewitz w Całowaniu, koło Otwocka, pod Warszawą. Nowe odmiany ziemniaków wyprowadzane są drogą krzyżowania.



Rys. 178. Bielinek kapustnik: motyl i gąsienica.

Odmiany ziemniaków różnią się: plennością, wcześniejszem lub późniejszem dojrzewaniem, zawartością skrobi (12 do 24%), większą lub mniejszą przydatnością do rozmaitego użytku: jedzenia, przerobu fabrycznego lub żywienia inwentarza. Zewnętrznie odmiany różnią się obfitością naci, barwą kwiatu; barwą, wielkością i ilością bulw.

Odmiany ziemniaków ulegają dosyć prędko wyradzaniu się, jedne więcej, drugie mniej. Wyradzanie się ziemniaków objawia się w tem, że ich plony zmniejszają się i łatwiej podlegają chorobom. Zapobiegamy temu przez zmianę nasienia, najlepiej przez sprowadzanie świeżego nasienia od hodowców.

Próby stacyj doświadczalnych wskazują nam, które odmiany są najlepsze dla pewnych gleb i okolic.

Do jedzenia nadają się odmiany, dające bulwy średniej wielkości, o płytkich oczkach, ze średnią zawartością skrobi, dobrze się gotujące. U nas lubiane są odmiany z białem mięsem, rozsypujące się. Zagranicą wolą żółtawe, nierozsypujące się. Od fabrycznych ziemniaków wymagamy jaknajwiększej zawartości skrobi. Plenne, duże ziemniaki, o małej zawartości skrobi, nadają się tylko na paszę.

Z wczesnych odmian uprawiane u nas bywają: Amerykany (różanki), Stella, Lech, Juli, sześciotygodniowe; odmiany te nadają się najlepiej do jedzenia.

Ze średnio późnych ziamniaków, które się nadają również dobrze do jedzenia jak i do gorzelni, uprawiają odmiany: Gawronek, Wid, Warszawa, Topaz, Merkur, Woltmany, Silezje, Deodary.

Najwięcej uprawiane są odmiany późne: Świteź, Woltmany, Silezje, Deodary.

B u l w y. Odmiany różnią się kolorem bulw. Białe i żółte odmiany mają być plenniejsze niż czerwone, które zato mają być pożywniejsze.

B u r a k i c u k r o w e powstały z buraka pastewnego przez hodowlę. Liście buraków cukrowych są bardziej płasko rozłożone i więcej pofałdowane. Korzeń ma kształt wrzecionowaty i płaską lub mało wypukłą główkę, która musi być przy zbiorze obcięta. Zawartość cukru w burakach cukrowych dochodzi do 20%. Nasiona ich kupują cukrownie u hodowców i dostarczają rolnikom. Musimy siać te nasiona, które nam daje cukrownia. Nasiona hodowców

polskich są poszukiwane i cenione zagranicą. Przez umiejętną hodowlę zawartość i plon cukru z hektara stale się podnosi.

Buraki mniej plenne zawierają częstokroć więcej cukru. Słuszne jest żądanie rolników, by cukrownie płaciły za buraki według zawartości cukru.

B u r a k i p a s t e w n e. Odmiany buraków pastewnych różnią się bardzo sposobem wzrostu. Jedne rosną więcej w ziemi, inne więcej na wierzchu. Różnią się też kształtem, barwą i wielkością korzeni, ilością liści i t. p., plennością i wytrwałością przy przechowaniu w kopcach. Bardzo wodniste buraki mogą dawać duży plon, ale w nim mniej rzeczywistej paszy — niż w burakach, dających mniej korcy z hektara, lecz zato zawierających mniej wody (niekiedy 90%).

Uprawianemi u nas odmianami są: Oberndorfskie, żółte i czerwone; Lejtowickie, żółte i czerwone; Eckendorfskie; Ideały; Mamuty; Weibula; Baresy; półcukrowe; Substancje i t. d. Płycej rosnące Oberndorfskie i Lejtowickie lepiej się nadają do uprawy z rozsady niż inne, są również łatwiejsze do zbioru niż głębiej rosnące, np. półcukrowe.

Najbardziej cenionemi odmianami m a r c h w i p a s t e w n e j są: biała z zieloną główką; czerwona Altryngamska, nadająca się i na jarzynę. Różnią się one kształtem korzenia, plennością i t. d.

B r u k i e w ma liście gładkie. Odmian jest wiele, u nas mniej znanych, gdyż uprawa jej jest mało rozpowszechniona. Różnią się barwą miąższu. Bywają żółte i białe. Żółte odmiany mają się lepiej przechowywać. Kształty korzenia brukwi są różne. Jedne odmiany więcej rosną nad ziemią, inne siedzą korzeniem głębiej w roli.

W Niemczech cenione są odmiany następujące: białe — Pomorska konewkowa, jajowata, Olbrzymia angielska; żółte — Bangholm, Rutabaga angielska i t. d.

R z e p a ma liście omszone. Mamy odmiany o korzeniu płaskim i korzeniu długim, podobnym do marchwi. Do pierwszych należy: Ścierniskowa, Weibula sześciotygodniowa,

Norfolska; do drugich: Tankard (biała), Ekendorfska, Weibula żółta i t. d.

Nasienia c y k o r j i, podobnie jak buraków cukrowych, dostarczają fabryki, dla których ją uprawiamy. Holenderska ma wykrawane liście i dłuższe korzenie.

UPRAWA ROŚLIN PRZEMYSŁOWYCH.

Rzepak i rzepik. Mak. Len i konopie. Chmiel.

Cel uprawy roślin przemysłowych.

Rzepak, rzepik, mak, len i konopie zawierają w nasionach olej, używany przez ludzi jako pokarm i nadający się do oświetlania, przygotowania farb i t. p. Ze lnu i konopi otrzymuje się włókno, służące do wyrobu płótna, sznurów. Chmiel używany jest do wyrobu piwa. Jego szyszka (żeński kwiat) zawiera ciała żywiczne, gorzkie i pachnące, dodające mu smaku. Rośliny, powyżej wymienione, buraki cukrowe, cykorję nazywamy przemysłowemi, gdyż uprawiane są przeważnie dla fabryk, które je kupują i przerabiają. Nie wszędzie mamy zapewniony na nie zbyt, i dlatego uprawa ich nie wszędzie może być wprowadzona. Palenie nafty zmniejszyło używanie olejów do oświetlania. Bawełniana bielizna, którą obecnie przeważnie nosimy dlatego, że jest tańsza, wpłynęła na zmniejszenie uprawy lnu i konopi.

Rzepak i rzepik.

Rośliny te są bardzo do siebie podobne. Należą do rodzaju kapusty, a do rodziny krzyżowych. Rzepik różni się od rzepaku tem, że ma liście owłosione, a grono żółtych kwiatków bardziej skupione. Krótkie ogonki kwiatów wyrastają na długość później, i dopiero przy odkwitaniu grono robi się tak rozłożone, jak jest od początku u rzepaku. Nasienie rzepiku jest drobniejsze i jaśniejsze, brunatnej barwy.

Rzepak jest pod każdym względem więcej wymagający niż rzepik, ale i rzepik nie zadawalnia się byle czem: potrzebuje dobrej, żyznej gleby i sprzyjającego klimatu. Obydwa potrzebują głębokiej, zwięzłej lecz przepuszczalnej gleby; dobrej uprawy i silnego nawożenia. W zimie często przepadają, na jesieni i na wiosnę napastują je i niszczą liczne szkodniki — owady. Są doskonałym przedplonem dla ozimin. Mają głębokie wrzecionowate korzenie, które spulch-

niają glebę; swemi liśćmi ocieniają dobrze rolę i tym sposobem utrzymują jej powierzchnię w dobrym stanie. Wcześnie się je sieje (jako ozime) i wcześnie schodzą z pola. Wskutek tego wpływają dobrze na rozkład robót w gospodarstwie. U nas rzepak siewany bywa jako ozimy; rzepik — jako ozimy i jary. Uprawa ich jest prawie jednakowa.

Najlepszym przedplonem dla rzepaku i rzepiku jest ugór, silnie nawieziony obornikiem. Siewają je po sprzęcie jednego pokosu koniczyny lub po życie.

Potrzebują roli czystej i dobrze uprawionej. Gdy idą po koniczynie lub życie, potrzebne są dwie orki: płytszy pokład i głębszy odwrót. Przy uprawie w ugorze, dajemy zwykle płytszą orkę bezpośrednio przed siewem.

Potrzebują silnego nawożenia. Znoszą duże dawki obornika, gdyż niema tu obawy wylegnięcia. Oprócz niego dają na jesieni 30—40 kg. saletry na ha lub tyleż siarczanu amonowego, a na wiosnę 70—130 kg. saletry wcześnie, zanim życie roślin zacznie się budzić.

Gdzie glebie brak wapna — dobrze działa wapnowanie bezpośrednie przed siewem rzepaku. O ile nie nawozimy gnojem — należy dać: przed siewem 200 kg. superfosfatu (18%), 200 kg. soli potasowej, 150 kg. saletry, na wiosnę zaś 250 kg. saletry.

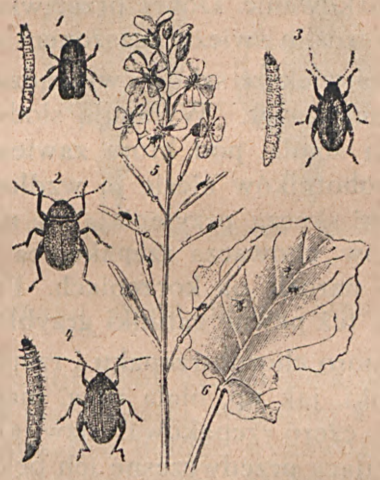
Rzepak wysiewamy już w końcu lipca i pierwszych dniach sierpnia. Rzepik ozimy wysiewać można o dwa tygodnie później. Rzepik jary sieje się w kwietniu.

Ozimy rzepak i rzepik sieje się rzędowo. Można też sadzić je z rozsady, jak kapustę. Rzędy daje się w odległości 30 do 40 cm. Niekiedy sieją dwa rzędy bliżej siebie w odstępie 20 cm., a sąsiednie rzędy daje się w odległości 40 do 50 cm. Nasienia rzepaku wychodzi 8 do 18 kg kg. i tyleż rzepiku na ha. Sieje się je płytko; na ziemiach zwięźlejszych i wilgotniejszych na głębokość 1.5 cm., na suchszych — na głębokość 3 do 4 cm.

Rzepik jary bywa często siany rzutowo. Wychodzi go 15 do 20 kg. na ha, przykrywa się go płytko broną.

Rzędowe posiewy płużkuje się kilkakrotnie, jak tylko podrosną, przed zimą obredla. Na wiosnę, skoro ziemia przeschnie, puszcza się płużki i obsypuje silniej ziemią.

Zbiór przedstawia pewne trudności, gdyż może się dużo nasienia wysypać na polu. Przypada z końcem czerwca. Kiedy nasiona już nabiorą koloru brunatnego, rżniemy bardzo ostrożnie sierpem, najlepiej rankami i wieczorami. Garście najlepiej wiązać w małe snopki, które suszymy na polu w sztygach. Przy zwożeniu należy wozy wyścielać płachtami. Rzepak i rzepik młóci się przeważnie zaraz po zwózce. Ziarno bywa wówczas jeszcze wilgotne i musi być dosuszane na słońcu lub na przewiewnych strychach. Rozścielamy je cienko i często przerabiamy. Ziarno łatwo tęchnie i pleśnieje.



Rys. 179. Szkodniki rzepaku: 1) Rzepakowiec błyszczący, 2) Pchlica jarzynówka, 3) Pchlica rzepakowa, 4) Pchlica złotogłowa (znacznie powiększone).

Rzepak daje ziarna od 7 do 25 ctn. m. z ha. Za średni plon przyjąć można 12—14 ctn. m. ziarna i około 35 ctn. m. słomy, w czem trzecia część łuszczyn (plew), stanowiących niezłą paszę. Hektolitr waży 62 do 70 kg. Rzepak ozimy daje plony mniejsze: ziarna 10—17 ctn. m.; słomy 20 do 30 ctn. m. z ha. Rzepik jary dojrzewa w 13—14-tym tygodniu po wysiewie, plony jego są małe: 5 do 8 cm. m. ziarna i 12 do ctn. m. słomy z ha.

Rzepak zawiera średnio 36% oleju; rzepik trochę mniej, koło 32%. Kołacze (makuchy), otrzymywane przy wytłaczaniu oleju, są bardzo cenną paszą dla inwentarza, zawierają jeszcze sporo tłuszczu i dużo białka.

Niema rośliny uprawnej, któraby miała tylu nieprzyjaciół pomiędzy owadami, co rzepak i rzepik. Ledwo wzejdzie, napastują je i niszczą: gąsienice rolnicy zbożówki, bielinka kapustnika, pchełki (Rys. 179) Dla zwalczania gąsienic pchełki doradzają rozsiewanie co parę dni rzepaku pomiędzy rzędy. Pchełki żerują chętniej na młodszych roślinkach, ściągają ku nim i mogą być niszczone w międzyrzędach przez pługowanie. Dobre przeciwko nim jest również posypywanie roślin świeżo zgaszonem wapnem.

Na wiosnę największe szkody wyrządza słodyszek rzepakowy, objadający kwiat. Wyłapują słodyszki zapomocą deski smarowanej smołą, pod którą zawiesza się kawałek płótna. Dwóch robotników niesie ją wzdłuż rzędów, spłoszone chrząszczyki skaczą przylepiają się na smole. Gąsienice chrząszczyków, chowacza rzepakowca i śmietki brukwianki wywołują narośle na korzeniach. Podobne gnijące narośla powodują też pewne gatunki grzybków.

Mamy też sporo chorób rzepaku i rzepiku, wywoływanych przez grzybki, jak np. biała rdza, mącznica i najniebezpieczniejsza — czerń rzepakowa, rozwijająca się na łuszczynach i powodująca przedwczesne ich pękanie. Środkiem zaradczym przeciwko niej jest wczesny zbiór rzepaku, zrzynanie go w stanie mniej dojrzałym i dosuszanie w kręgach.

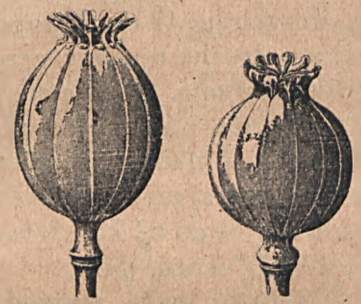
Kręgi układa się w ten sposób, że snopki ustawia się, lub garście układa się leżąco w koło o średnicy 2 m., na tę pierwszą warstwę układają poziomo drugą, strączkami do środka — na tę podobnie układa się warstwę trzecią i t. d., nadając całości kształt więcej stożkowy, wysokości mniej więcej 1½ metra. Z wierzchu przykrywa się krąg słomą.

Mak.

Mak zawiera wyżej 40% bardzo cennego oleju, używanego do potraw i do wyrobu farb. W krajach południowych

robią z niego opium, środek leczniczy i palony podobnie jak tytoń. Palenie opium jest szkodliwe dla zdrowia.

W pięknym, barwnym kwiecie maku zawiązuje się owoc, główka. U jednych odmian główka jest zamknięta aż do zeschnięcia (ślepak), u innych otwiera się szeregiem klapek u szczytu (t. zw. „patroch"). Odmiany patrocha są plenniejsze, więc bywają powszechnie uprawiane, choć zbiór ich kłopotliwszy. (Rys. 180).



Rys. 180. Mak patroch i ślepak.

Nasienie maku bywa białe, siwe (niebieskie) lub szare.

Mak potrzebuje gleby żyznej glinkowatej, piaszczysto-glinkowatej lub marglowatej, wilgotnej z natury, lecz przepuszczalnej, a przytem dobrze wynawożonej. Odpowiada mu najlepiej położenie niższe, zasłonięte od wiatrów, nie podmokłe i pogoda ciepła, umiarkowana, dżdżysta, nie bardzo wietrzna. Na bardzo ciężkich glebach -- chybia.

Mak potrzebuje bardzo starannej, ogrodowej uprawy, roli takiej, jak buraki cukrowe. Najodpowiedniejszym przedplonem są okopowe na oborniku.

Na wiosnę dobrze jest dać silną dawkę saletry, 200—300 kg na ha w kilku dawkach lub siarczan amonowy.

Mak wysiewamy w początkach kwietnia. Rzędy daje się w odstępach 20—30 cm, przykrywamy go płytko na 0,5—1,5 cm. Wychodzi nasienia 3—6 kg na ha. Sieją go też i rzutowo — 6—8 kg na ha, przykrywając posiew lekką włóką. Siejąc ręcznie, mieszamy nasienie z piaskiem, popiołem i t. p.

Mak wschodzi mniej więcej po 14 dniach. Kiedy zaczyna rozwijać trzecią parę listków — przerywa się go w rzędach na odległość 15—20 cm, a odpowiednio też przerzedza się posiewy rzutowe. Jak tylko mak wzejdzie, przystępujemy do usuwania chwastów; plewimy, motyczkujemy go kilkakrotnie; w końcu dobrze jest go obredlić. Często sieją mak w marchwi lub burakach pastewnych; wysiewa się go wówczas 3 kg na ha, a następnie przerzedza, pozostawiając rośliny w odległości 30—35 cm.

Do dojrzenia potrzebuje 17 do 20 tygodni.

Do zbioru maku potrochu musimy przystępować, skoro tylko pierwsze główki dojrzeją. Obcina się główki, wytrząsa nasienie, następnie dosusza i młóci cepami. Głuchy mak zbiera się sierpem, suszy w małych snopkach. Średni plon ziarna: 8 ctn. z ha, w sprzyjających warunkach dochodzi do 20 ctn. m. Hektolitr waży 54 do 62 kg. Słomy, najdającej się na opał, zbiera się 20—25 centn. metr.

Największe szkody w maku wyrządzają: ryjkowiec biało-plamisty, którego gąsienica wyjada nasiona z główki; pchełki i mszyca makowa.

Len.

Len uprawiamy na włókno i na olej, który wydobywa się z nasienia. Uprawie lnu sprzyja najlepiej: klimat wilgotny, obfitujący w deszcze; gleba piaszczysto-glinkowata lub glinkowata wilgotna, przepuszczalna, czysta i żyzna. Nie powinien przychodzić na to samo pole częściej niż co 6 lat.

Najodpowiedniejszemi przedplonami lnu są: koniczyna, wieloletnie pastwisko i podorane łąki. Uprawiają go też po rzepaku, oziminie, okopowych. Sieje się go w drugim roku po oborniku. Korzystne bywa nawiezienie na jesieni 5—8 ctn. m. kainitu, a na wiosnę 2—3 ctn. m. superfosfatu na ha. Nawożenie azotowe wywołuje łatwo wylęgnięcie. Wapnowanie wywołuje kruchość włókna.

Len rozwija się szybko, żyje krótko (14—18 tygodni), zakorzenia się płytko. Uprawa roli pod len musi być bardzo staranna. Rola winna być czysta i dobrze wyrobiona. Przed zimą powinna być dana głębsza orka. Na wiosnę dajemy

wielokrotnie kultywatory i brony; orki unikamy, bo po niej bywa zwykle więcej chwastów.

Siejąc len na włókno najlepiej jest używać nasienia, sprowadzonego z tych miejsc, gdzie najpiękniejszy bywa, więc z Litwy, Łotwy, Rosji (pernawski, rewelski, ryski i pskowski). Pierwszy i drugi odsiew sprowadzonego nasienia daje zwykle wysoki plon i doskonały gatunek włókna; następne odsiewy, w miejscowościach dla lnu mniej odpowiednich, dają plony mniejsze i gorszego gatunku. Łodygi stają się krótsze i więcej rozgałęzione, włókno grubsze.

Na włókno siejemy len od początku kwietnia do końca maja. W miejscowościach suchszych wcześniejszy siew jest lepszy. Siejemy go często, 150 do 280 kg. na ha, rzutowo lub

Rys. 181. Len.

rzędowo w odstępach 12 do 15 cm., w dwóch kierunkach, na krzyż. Jeśli chcemy mieć obok gorszego włókna i nasienie, siejemy rzadziej — około 140 kg. na ha. Otrzymuje się przez to rośliny silnie rozgałęzione, z dużą ilością kwiatów.

Nasienie przykrywa się na głębokość 2—4 cm., zapomocą brony i wałka lub grabi; len wymaga w młodości bardzo starannej opieki, zapobiegliwego niszczenia chwastów i skorupy. Musimy go plewić ręcznie. Niebezpieczne dla niego są: ognicha, gorczyca, powój, rdesty. Skorupę, zanim wzejdzie, niszczyć możemy zapomocą wałka.

Bardzo gęsty len łatwo wylega. Gdzie łatwo o paliki, gałązki, wbija się je pomiędzy len, przeciąga sznurki, na których len się wspiera.

Po wzejściu trapią len gąsienice sówki gamy (motyl) i pchełki ziemne, przeciwko którym bronić się można posypywaniem lnu popiołem. Z chwastów niebezpieczne dla lnu są wijące się i takie, których nasienie trudno oddzielić od nasienia lnu. Duże szkody może wyrządzić kanianka lnowa. Jej drobne nasienie nie trudno od nasienia lnu oddzielić.

O ile siejemy len na nasienie, zbiera się go wyrywając lub kosą, skoro główki dojrzeją i brunatnieją. Len na włókno zbieramy wyrywając, kiedy liście zaczynają żółknąć

Rys. 181-a. Grzebień do lnu.

i opadać. Następnie suszymy go na garściach, rozcielając je na ścierniskach, łąkach, albo w snopeczkach, ustawianych w piramidki.

Po wyschnięciu obrywa się główki nasienne przy pomocy grzebienia, złożonego z wysokich gwoździ, wbitych w deskę, albo odbija się je bijakiem. (Rys. 181-a). Wysuszona i pozbawiona nasienia słoma przerabia się na włókna. Plon lnu bywa od 18 do 60 ctn. m. suchej słomy, średnio 40 ctn., z czego otrzymuje się średnio 400—500 kg. czystego włókna.

Nasion zbiera się przytem 3 do 5 centn. metr. z 21—40% tłuszczu. Siejąc len rzadko, zbieramy nasienia więcej, do 10 centn. metr. z ha. Hektolitr waży 65—75 kg. Odczyszczenie nasienia lnu od niektórych chwastów jest bardzo trudne.

Przygotowanie włókna lnu.

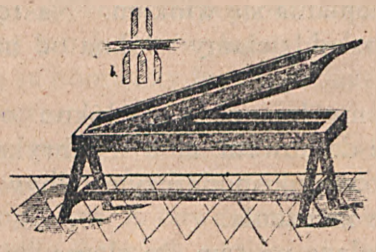
Włókna lnu, z których się robią nici i płótno, są pozrastane z sobą i ściśle są połączone z innemi, zdrewniałemi częściami słomy lnianej. Aby te włókna wydzielić, musimy przez gnicie doprowadzić do rozluźnienia się tkanek w łodygach lnu i porozlepiania się włókien. Następnie gnieceniem, uderzaniem i t. p. oddzielamy włókna od innych, łamliwych tkanek słomy.

Przerób słomy lnianej na włókno odbywa się albo w gospodarstwie domowem, albo w fabrykach. Przygotowanie włókna sposobem gospodarczym odbywa się przy pomocy roszenia, albo moczenia.

Roszenie polega na tem, że słoma lniana rozścieła się bardzo cienko na ścierniskach i skoszonych łąkach, przewraca co pewien przeciąg czasu i pozostawia tak 4—10 tygodni dopóty, aż włókno daje się łatwo oddzielić. Niekiedy, w razie suszy, leżący len polewają zlekka wodą. Jak widzimy, jest to sposób bardzo prosty. Złą jego stroną jest to, że przy długiem leżeniu podczas niesprzyjającej pogody nie otrzymujemy włókna pięknego.

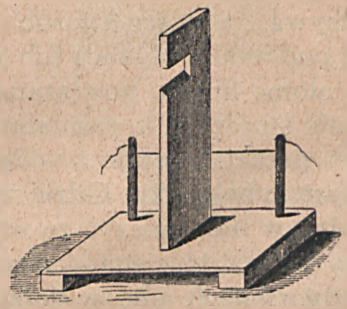
Moczenie odbywa się w ten sposób, że trzymamy len przez pewien czas pod wodą, płynącą lub stojącą. W pierwszym wypadku — słomę lnianą, powiązaną w snopki, umieszczamy w położeniu stojącem, korzeniami na dół w skrzynkach, zbitych z łat, przeciskając je z wierzchu kamieniami, by nie spływały (system belgijski). Gdzie niema wody płynącej lub też nie można w niej moczyć ze względu na ryby — dla których gnijący len jest trucizną — moczy się len w urządzonych do tego zbiornikach albo w dołach kopanych, głębokich na 1.2 do 1.5 metra, kładąc wiązki lnu poziomo. Moczenie trwa tem krócej, im woda cieplejsza. W sierpniu i na początku września wystarcza 2—4 tygodni. Zawcześnie wyjęty z wody len źle się międli, trudno się oddzielają zdrewniałe części źdźbła lnu. Przetrzymany zbyt długo daje złe włókno i dużo się go traci. W niektórych miejscowościach moczą len krócej, a następnie rozścielają i kończą przygotowanie włókna roszeniem. Po wyjęciu z moczydła — len się suszy i bieli rozesłaniem na murawie i kilkakrotnie przewracany, na co trzeba 10 do 14 dni.

Oddzielanie włókna od słomy i paździerzy odbywa się zapomocą bijaków na klepisku, albo zapomocą łamaczek, międlic i trzepaczek. Nakoniec włókno się bieli, czesze, gatunkuje według długości i barwy. (Rys. 182 i 183).



Rys. 182. Międlica do lnu i konopi.

Paździerza i kłaków otrzymuje się tyleż prawie, co dobrego włókna.



Rys. 183. Bijak do czyszczenia włókna.

Konopie.

Konopie, podobnie jak len, są uprawiane dla włókna i siemienia zawierającego 25—35% oleju. Podczas, gdy len najlepiej rośnie w okolicach chłodniejszych i przekropnych, konopie przekładają klimat suchy i ciepły. Włókno konopne jest silniejsze niż lniane, ale grubsze.

Konopie są rośliną rozdzielnopłciową; kwiatki żeńskie, dające nasienie, i kwiaty męskie słupkowe — są na roślinach osobnych. Pierwsze nazywają maciorkami, drugie płoskonkami (Rys. 184).

Rys. 184. Konopie. Kwiaty męskie (na lewo); kwiaty żeńskie (na prawo).

Glebami najlepszemi dla konopi są gleby głębokie, przepuszczalne, próchniczne, czarnoziemy, mady, spuszczone stawiska i t. p. Położeniami najodpowiedniejszemi są osłonięte od wiatrów, wystawione na południe. Sieje się konopie na jesiennym oborniku; dodatek superfosfatu (2—3 ctn. metr.), kainitu (4—5 ctn. metr.), saletry (2—3 ctn. metr.), soli kuchennej (1—3 ctn. metr.) może być bardzo pożyteczny. Można je zasiewać po wszelkich przedplonach. Najlepsze są takie, które pozostawiają rolę czystą i w stanie dobrego zgruźlenia. Konopie sieją często przez długie lata na tem samem miejscu.

Co do przygotowania roli, to winno być ono bardzo staranne, tak jak pod len. Głębsza orka przed zimą jest bardzo potrzebna.

Konopie są wrażliwe na przymrozki wysiewamy je przeto dopiero w końcu kwietnia. Wysiewa się rzutowo 100—160 kg. na ha; rzędowo 70—100 kg. w odstępach 12—18 cm.

Dobre nasienie konopi otrzymuje się, siejąc je rzadko w ziemniakach, burakach, kapuście. Im delikatniejsze włókno mieć chcemy, tem gęściej siać trzeba; nasienie przykrywa się płytko broną.

Konopie rosną bardzo prędko i bujnie, wskutek czego głuszą chwasty i nie potrzebują pielenia. W konopiach spotykamy nierzadko pasorzytującego w korzeniach wilka, czyli zarazę konopną, która — podobnie jak kanianka koniczyny — niszczy konopie.

Płoskonki wyrywa się zaraz po przekwitnięciu, gdy liście ich zaczną opadać (w lipcu). Maciorki zbiera się, kiedy ziarno dojrzeje (we wrześniu). Na większych łanach konopie wiąże się w snopeczki i suszy na polu. Nasienie wymłóca się cepami, a ze słomy otrzymuje się włókno, przerabiając je podobnie jak len. Potrzebuje ono krótszego roszenia i moczenia niż len. Wody z dołów, gdzie moczono konopie, są trujące dla ryb.

Plon słomy konopi wynosi od 25 do 60 ctn. m. z ha. Otrzymujemy z tego z ha 130 do 350 drobnego włókna i 5 do 12 ctn. siemienia. Hektolitr nasienia waży 45 do 59 kg.

Chmiel.

Chmiel jest rośliną długowieczną, zbieramy z niego plony przez lat 20, a nawet dłużej. Chmiel ma rośliny męskie, mające kwiaty pręcikowe, i żeńskie z kwiatami słupkowemi w postaci szyszek, których w stanie dojrzałym używa się do wyrobu piwa. W chmielnikach uprawiamy tylko rośliny żeńskie. Tępić trzeba w pobliżu chmielników rośliny męskie chmielu dzikiego, który u nas jest pospolity. Zapłodnione szyszki chmielu z wykształconem nasieniem mają mniejszą wartość.

Chmiel potrzebuje głębokiej gleby, niezbyt zwięzłej, nie znosi gleby podmokłej. Miewamy doskonałe chmielniki nietylko na lessach, madach, ale też i na piaskach.

Bardzo ważnym warunkiem dla chmielnika jest położenie słoneczne i osłonięte od wiatrów.

Istnieje barddzo dużo odmian chmielu: U nas uprawiane są odmiany czeskie: „Żatecki", „Czerwieniec" — wczesny i „Zieleniec" — późniejszy, mniej wymagający, lecz gorszej jakości.

Chmiel rozmnaża się z sadzonek, t. j. z kawałków poprzedniorocznej podziemnej łodygi, posiadającej oczka.

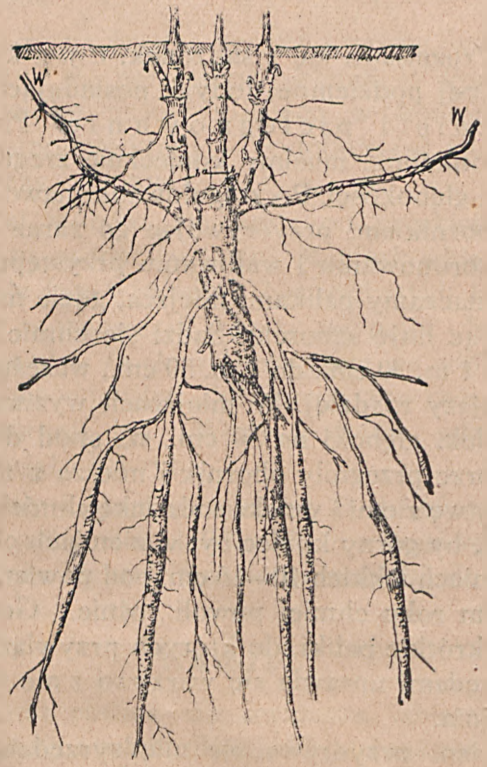
Sadzenie i pielęgnowanie. Przygotowując grunt pod chmielnik, musimy koniecznie zregulować go na 60 do 100 cm głębokości. Po zregulowaniu nawozimy chmielnik silnie obornikiem, przyorywując go zaraz płytko. Na wiosnę, po zbronowaniu i wałowaniu przystępujemy do sadzenia. Wyznaczamy palikami miejsca, gdzie ma być sadzony, wyciągając linję sznurem. Sadzi się chmiel w kwadrat, w odległości 1 m. 30 cm., do 1 m. 50 cm., wcześniejszy — gęściej, późniejszy rzadziej. W miejscach wyznaczonych wybiera się dołek, głęboki na 30 cm., na spód daje się kompost lub dobrzę przegniły obornik i miesza z ziemią. Na to daje się warstwę ziemi i wciska sadzonkę chmielową oczkami ku górze tak, by górny koniec był w ziemiach ciężkich 5—10 cm., a w ziemiach lekkich 10—15 cm. pod powierzchnią ziemi. W pierwszym roku chmiel powoli rośnie. Gdy podrośnie, daje mu się krótkie paliki, do których przywiązuje się pędy. Pomiędzy rzędami uprawia się warzywa i nie dopuszcza do zachwaszczenia.

Na jesieni przyorywa się międzyrzędzia i obsypuje rośliny chmielu wysoko ziemią, wyorując zagony. Pędy nadziemne obcina się. W starszych chmielnikach daje się na jesieni obornik i kompost.

Na wiosnę drugiego i następnych lat wykonywa się obcinanie (kastrację) chmielu. Obcinanie ma na celu dopuszczenie do rozwoju tylko 2 do 3 pędów, które pną się następnie na tyczce lub sznurku. Początkowo dopuszczamy do rozwoju większą ilość, 4—6 pędów na wypadek, gdyby

który z nich został uszkodzony. Później nadliczbowe wycinamy. Wykonywając kastrację obniżamy przez odsypanie ziemi karpę chmielową, t. j. sadzonkę z pędami przeszłorocznemi, z których wkrótce wyrosłyby liczne pędy świeże (Rys. 185), po jednym z każdego oczka.

Ostrym nożem obcinamy zbędne pędy zeszłoroczne; pozostawione pędy skracamy tak, aby miały tylko potrzebną



Rys. 185. Karpa chmielu po obcięciu.

ilość oczek (4—6) i zasypujemy je lekko ziemią. Gdy pędy już puszczą — dosypuje się ziemi i kompostu tak, by się wytworzył mały kopczyk naokoło rośliny.

Chmiel jest rośliną wijącą się i potrzebuje podpory. Hodujemy go na tyczkach, drutach lub sznurach, rozpiętych na odpowiednich rusztowaniach.. Tyczek potrzeba 4800—

5600 na ha; trwają one lat 5—6. Tyczki muszą być wysokości 7 do 9 metrów. Najlepsze są świerkowe lub sosnowe, korowane. Z dolnego końca muszą być ostro zacięte. Dla trwałości dobrze jest tyczki moczyć przez kilka dni w 2% roztworze siarczanu miedziowego, a następnie koniec smarować na gorąco smołą lub karbolineum (rodzaj płynnej smoły). Tyki wbija się w ziemię na 50 cm., nie bliżej niż 30 cm. od rośliny i na wschód od niej. Doły do tyk robi się żelaznym kołem.

Na tykę puszcza się dwa pędy chmielu, przywiązując je słomą. Pędy zapasowe pozostawia się na ziemi. Jeśli nie są potrzebne, wycina się je po paru tygodniach, t. j. jeśli pędy, puszczone na tyki, nie zostały uszkodzone.

Rys. 186. Chmiel prowadzony na sznurach, przyczepionych do drutów rozpiętych na drewnianem rusztowaniu.

W miarę jak chmielowiny wyżej wyrosną, podwiązuje się je do tyczki — jeden lub dwa razy, używając do tego drabiny. Na sznurach i drutach nie potrzeba chmielu przywiązywać. Pędy i liście przyziemne obrywa się na wysokość człowieka.

Przy uprawie na sznurach lub drutach, rusztowania robią ze słupów drewnianych lub żelaznych, wysokości 7 do 8 metrów, zabezpieczając je odpowiednio od wywracania się

U góry słupów poprzeciągane są druty grube, 5—6 milimetrowe. Do nich poprzyczepiane są na haczykach druty lub sznurki, idące od kołków wbitych w ziemię, po których wiją się chmielowiny (Rys. 186).

Druty i sznury łatwo mogą być przez wiatry i burze zrzucane, ale łatwiej z nich zbierać chmiel niż z tyczek. które wyjmować trzeba. Założenie chmielnika na drutach bywa nieraz tańsze od założenia i prowadzenia chmielnika na tyczkach.

W czasie wzrostu chmielu, pasy ziemi pomiędzy rzędami płużkujemy, aby zniszczyć chwasty i utrzymać rolę w stanie pulchnym. Przed zbiorem wyrównywa się je zupełnie w celu ułatwienia zbioru.

Chmiel potrzebuje silnego nawożenia. Dajemy obornik co rok lub co dwa lata. Używamy obornika dobrze przegniłego. Oprócz tego nawożą chmielniki nawozami sztucznemi: powszechnie stosuje się 150—200 kg. 40% soli potasowej, rzadziej superfosfat lub tomasówkę; 200 do 400 kg. i 200 kg. siarczanu amonowego na jesieni lub saletry chilijskiej 100—200 kg. na wiosnę.

Z b i ó r. W końcu sierpnia lub początkach września szyszki chmielu dojrzewają, t. j. dostają barwy jaśniejszej, żółtawo złocistej, wydzielają zapach żywiczno-aromatyczny, w dotknięciu stają się lepkie. W tej porze przystępujemy do zbioru. W chmielniku tykowym wybiera się z ziemi tykę, obcina chmieliny przy ziemi i zsuwa je ku cieńszemu końcowi tyki, następnie tnie nożycami na metrowe części i obrywa paznogciami szyszki do koszów. Przy szyszce pozostawia się ogonek długości od 0.5 do 1.5 cm. Po sprzęcie układa się tyki w kozły. Dobrze jest je opalić lub oskrobać i przetrzeć naftą w celu zniszczenia przylegających jajek owadów.

W chmielnikach drutowych lub sznurowych nie obcinamy chmielin dla oberwania szyszek. Drut lub sznur odpinamy z góry i obrywamy szyszki na miejscu, a chmieliny obcinamy przed zimą.

Obrywając szyszki, należy równocześnie je sortować, odrzucać do osobnego kosza szyszki wadliwe, rozstrzępione, czerwone, z dużemi przylistkami i t. d.

Oberwany i rozsortowany chmiel suszy się:

1) na przewiewnych strychach, gdzie rozścielają go warstwą grubą na 3—5 cm. i przerabiają ją 2—3 razy dziennie; po 6—10 dniach zgarniamy chmiel na warstwę grubszą, 10 cm.-wą, a po następnych 2—4 dniach możemy go zsypać na wysokie kupy. Po całkowitem przeschnięciu pakuje się go do wielkich worów.

2) na lasach. Lasy są to ramy drewniane, mające mniej więcej 1,50 cm. długości, a 80 cm. szerokości, podbite płótnem rzadkiem, siatką metalową, lub podplecione łupkami drewnianemi albo trzciną. Lasy ustawia się na stojakach, piętrowo, w odstępach 30—50 cm. jedną nad drugą. Na lasę sypiemy cienką warstwę chmielu, grubości 3—5 cm. Do wymieszania go wystarcza lekkie wstrząśnienie. Po 4 do 5 dniach zsypuje się chmiel z dwóch las na jedną i dosusza tak lub wysypuje się go na poddasze i tam w kupach, przerabianych często, wysycha ostatecznie.

3) Najlepsze i najprędsze jest suszenie w suszarniach opalanych, ale budowa suszarni opłaca się tylko przy dużych chmielnikach.

Chmiel pakuje się w duże worki, wańtuchy (podobnie jak wełnę), mające 2—2,5 m. długości, a 0,75 m. szerokości. Wchodzi do takiego worka 65—100 kg. chmielu.

Plon chmielu bywa bardzo rozmaity od 200 do 1400 kg. z ha. Pełny plon zbieramy dopiero od trzeciego roku po zasadzeniu. Jeden robotnik może oberwać dziennie 30—50 kg. świeżych szyszek. 4 kg. świeżych szyszek dają 1 kg. suchych. Chmiel nie daje się długo przechowywać. Po roku przechowania w workach traci swoją wartość. Siarkowany i przechowywany w zalutowanych, blaszanych naczyniach może leżeć przez parę lat. Przechowują go obecnie też w chłodniach, w temperaturze 1° C.

Źle zebrany chmiel siarkują dla poprawienia jego koloru i uczynienia go trwalszym. W zamkniętej suszarni umieszczają chmiel na lasach, a pod spodem spalają na 100 kg. chmielu 1—2 kg. siarki w kawałkach. Liście chmielu stanowią niezłą paszę dla bydła.

Szkodniki i choroby chmielu. Przy roślinach jednorocznych i dwuletnich szkodniki i choroby są mniej niebezpieczne dla roślin, niż przy uprawie rośliny wieloletniej, jaką jest chmiel. Koszt założenia chmielnika jest duży; opłaci się nam dopiero wówczas, gdy będzie trwał 15 do 20 lat i dłużej. Walka ze szkodnikami i chorobami w chmielnikach jest konieczna i bywa też prowadzona na wielką skalę spryskiwaniem chmielu rozmaitemi środkami, zapomocą specjalnych sikawek.

Do najniebezpieczniejszych chorób należą:

1) Rosa mączna chmielowa, niszcząca pędy, liście, szyszki. Pojawia się w dżdżyste lata. Zapobiegają szerzeniu się choroby posypywaniem liści i łodyg kwasem siarczanym, rozpylanym zapomocą specjalnych mieszków, co 10 dni. Potrzeba 60 kg. siarki na ha.

2) Sadza, czarny nalot na liściach i łodygach chmielu, wywoływana przez grzybki. Przeciwko niej skrapiają chmiel dwa razy dziennie roztworem mydła z dodatkiem karbolowego kwasu i wyciągu tytoniowego.

Ze szkodników zwierzęcych rolnik najczęściej walczy 1) z małym czerwonym pajączkiem, grzęzem chmielarkiem, który wywołuje czerwienienie i skręcanie się liści i szyszek. Przeciwko niemu stosują skrapianie odwarem tytoniowym, roztworem ałunu, kwassji, emulsją naftową; 2) z mszycami, które niszczą młode pędy, kwiat, liście. Niszczą je, skrapiając wyciągiem tytoniowym z dodatkiem mydła.

Wiele innych szkodników z szeregu owadów zimuje w chmielinach i w szparach tyczek. O ile się pojawią, należy chmieliny zawczasu usuwać i palić je, a tyczki czyścić w sposób powyżej wskazany.

UPRAWA ŁĄK I PASTWISK.

Znaczenie łąk i pastwisk. Łąką i pastwisko trwałe są gruntem, porośniętym długowiecznemi roślinami pastewnemi, które dają stale co roku siano lub pastwisko. Nie potrzebujemy ich corocznie orać i zasiewać tak, jak roli, a zatem, jeśli zbieramy z nich plon równie obfity, jak np. z koniczyny, sianej na polu na użytek jednoroczny lub dwuletni, to siano na łące kosztuje nas mniej. Sprzedając go po tej samej cenie co koniczynę, osiągamy większy zysk z łąki, niż z pola.

Do tego plony łąk są stalsze i mniej zawodne, o ile tylko nie są za suche lub za wilgotne i są zabezpieczone od uszkodzeń wskutek nadmiaru wody.

Gdy spasamy siano własnym inwentarzem, a obornik, jak to zwykle bywa, używamy tylko na pole, to rola wzbogaca się stale kosztem łąki lub pastwiska. Jeśli łąkę użyźniają zalewy rzeki, to wówczas za pośrednictwem siana rzeka użyźnia pola. Im więcej łąk i pastwisk posiada gospodarstwo, tem żyźniejszą zwykle bywa rola.

Bez dobrych pastwisk nie można mieć dobrego chowu inwentarza.

Polska ma 6325 tysięcy hektarów łąk i pastwisk, czyli 17,2% całego obszaru. Są to ogromne przestrzenie, lecz, niestety, nie przynoszą one tych korzyści, któreby przynosić mogły, gdyż rolnicy nasi poświęcają dotychczas zbyt mało uwagi i starań gospodarstwu łąkowemu. Każdy z łąki i pastwisk rad bierze, lecz rzadko kiedy im coś daje.

Rodzaje łąk i pastwisk.

Dobrą łąką nazywamy taką, która daje przynajmniej 40 centn. m. siana z hektara rocznie. Dobrem sianem nazywamy siano, składające się z pożywnych, trwałych roślin; siano takie chętnie jest jedzone przez wszystkie zwierzęta.

Hektar najlepszego pastwiska daje dostateczną ilość paszy do wyżywienia 3 do 4 dużych sztuk bydła w ciągu okresu pastwiskowego; za dobre pastwisko uważamy takie, którego dla jednej sztuki wystarczy pół hektara.

Dobre rośliny łąkowe i pastwiskowe zakorzeniają się płytko, wskutek czego łąka i pastwisko są bardzo zależne od wilgotności gruntu. Na zbyt suchych i zbyt wilgotnych glebach nie możemy mieć dobrej łąki lub pastwiska. Najlepsze łąki miewamy tam, gdzie woda zaskórna dochodzi na 40 do 60 cm. pod powierzchnię. Czasem zatapianie powierzchni jest mniej szkodliwe, niż spadanie poziomu wody zaskórnej bardzo nisko, bo wówczas łąka staje się zbyt sucha.

O ile woda stale dochodzi blisko powierzchni łąki i zabagnia ją, to nie mogą na niej rosnąć lepsze rośliny. Siano, które na nich zbieramy, składa się z cibor, turzyc, sitowia, trzciny, chrząstki, lichych traw, jest to t. zw. siano kwaśne, końskie, złego gatunku, i w dodatku zbieramy je w małej ilości.

Gdy gleba łąki lub pastwiska jest zbyt sucha, mogą na niej rosnąć niektóre rośliny dobrego gatunku, ale przyrost traw jest mały, dają niewielki plon siana. Gleba taka, uprawiana jako rola, daje częstokroć większe korzyści. Łąki i pastwiska mogą być na suchych z natury glebach doskonałe, jeśli te gleby możemy nawodnić.

O tem, czy jakaś gleba kwalifikuje się na łąkę lub pastwisko, rozstrzyga jej wilgotność.

W mniejszym już stopniu jakość łąki zależy od gatunku gleby. Lepsze na łąki i pastwiska są gleby średnio zwięzłe, niż ciężkie i bardzo lekkie. Wartość każdej gleby jako łąkowej podnosi: przepuszczalność, zasób dobrej, słodkiej próchnicy, wapna, wysoka żyzność przyrodzona. Wartość łąki podnosi wszystko to, co ją w naturalny sposób użyźnia, np. zalewanie ściekami z pól i t. p.

Ze względu na wydajność łąk mówimy o łąkach jednokośnych, dwukośnych, dających oprócz siana zbiór potrawu, otawy, i trzykośnych, spotykanych pomiędzy łąkami nawadnianemi lub też rzadziej pomiędzy zalewanemi. Ze względu

na jakość siana mówimy o łąkach słodkich, dających siano, składające się z dobrych traw (nazywanych słodkiemi); kwaśnych dających siano, składające się z traw złej jakości (nazywanych kwaśnemi, choć kwaśnego smaku nie posiadają).

Ze względu na położenie rozróżniamy łąki; przydomowe, smugi śródpolowe, nadrzeczne, górskie, olszniaki, wierzbniaki. Ze względu na stosunki wilgotności, mówimy o łąkach suchych, zabagnionych, zatopionych, zalewanych. Ze względu na glebę mówimy o łąkach twardych i torfowych, murszastych, łęgach i t. p.

Na pastwisko przeznacza się u nas przeważnie nieużytki i złe łąki, które dają tak mało siana, że się go nie opłaci zbierać. Dopiero w ostatnich czasach, wskutek podniesienia się cen inwentarza, nasi rolnicy zaczynają się przekonywać, że bywają wypadki i miejscowości, gdzie opłaci się przeznaczać najlepsze łąki na pastwisko.

W górach i tam, gdzie z powodu złych dróg wywożenie siana jest trudne, możemy zużytkować łąki tylko jako pastwisko (hale w Tatrach, połoniny w Karpatach).

Pastwisk dobrych mamy w Polsce niewiele. Najlepsze są nadrzeczne nad Dniestrem, Sanem, Bugiem, na Śląsku Cieszyńskim i górskie (hale i połoniny).

Zarówno łąki jak i pastwiska mogą być naturalne, od bardzo dawnych lat jako takie używane, niezasiewane ręką człowieka, i sztuczne, t. j. zasiewane przez człowieka.

Sztuczne łąki i pastwiska mogą być trwałe i czasowe. Te ostatnie mogą stanowić część zmianowania. Przykład takiego zmianowania: 1) rzepak, 2) pszenica, 3) ziemniaki, 4) jęczmień, 5—12-e pole mieszanka traw (łąka sztuczna). Co roku $^1/_7$ część łąki jest zaorywana, a nowa zasiewana. Takie gospodarstwo nazywamy przemienno-łąkowem.

Inny rodzaj gospodarstwa przemienno-łąkowego polega na tem, że łąkę czy pastwisko użytkujemy tak długo, jak się da, ilości lat z góry nie oznaczamy, a kiedy widzimy, że przestaje dawać dobre plony, orzemy ją, użytkujemy czas pewien jako rolę, a następnie zakładamy z powrotem łąkę.

Roślinność łąk i pastwisk.

Rośliny, jakie spotykamy na łąkach i pastwiskach, dają paszę różnej wartości. Są pomiędzy niemi: 1) przednie rośliny łąkowe, które dają dużo i dobrej paszy; 2) rośliny średniej wartości, które dają plony gorsze, bądź pod względem ilości, bądź pod względem jakości; 3) chwasty, które niepotrzebnie zajmują miejsce lepszych roślin lub są pasorzytami niszczącemi inne, dobre rośliny.

Wspólną cechą roślin łąkowych jest ich długowieczność. Krótkowieczne rośliny mogą utrzymywać się na łąkach i pastwiskach tylko przez samoobsiew (np. koniczyna biała, lucerna chmielowa). Przygryzane rośliny, nie wydające nasion, trwają na pastwiskach dłużej, niż wydające je.

Roślinność łaki zależy przedewszystkiem od wilgotności gleby. Osuszenie, drobne obniżenie poziomu wody zaskórnej o 10—15 cm. wpływa już bardzo wybitnie na roślinność łąki; dawny porost ginie, wytwarza się nowy. Rozwijają się silniej niektóre rośliny, które do tego czasu nie mogły dobrze się rozwijać, wiatr przynosi nasienie gatunków, które teraz na suchszej glebie rosnąć mogą. Podobnie też podniesienie się wody zaskórnej w glebie wywołuje ogromne zmiany w roślinności. Gdy woda zaskórna dochodzi do powierzchni, rosną już tylko sitowia, turzyce, trzcina, mchy — łąka się zabagnia.

Prawie każda niekoszona i niespasana łąka zamieniłaby się z czasem na las.

Przednie rośliny łąkowe.

Rośliny łąkowe, zaliczane przez nas do przednich, należą wszystkie, bez wyjątku do traw i roślin motylkowych.

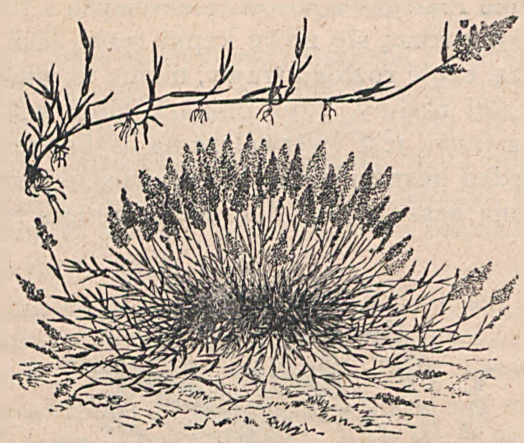
Trawy.

Wielką zaletą zarówno traw, jako roślin łąkowych, jest ich zdolność krzewienia się (Rys. 187, 188 189, 201). Tworzą się kępki (krze) blisko pierwszego, najstarszego pędu, wypuszczonego z nasienia, albo też roślina puszcza podziemne

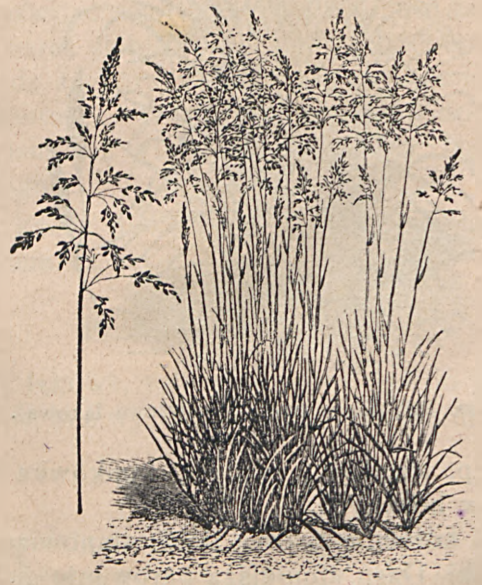
lub nadziemnie rozłogi i zdala od pierwszych z nasienia wydanych pędów tworzą się nowe kępki traw. Jeśli się uszkodzi część krza, część rozłogu trawy, niema to większego znaczenia dla całej rośliny, gdyż ona nie ginie wskutek tego. Dobrze ujęta trawa jest wytrwalsza na uszkodzenie niż inne rośliny. Bardzo liczne u traw źdźbła i liście stanowią delikatną, smaczną paszę. Jedna dobrze rozwinięta roślina z gatunku traw, np. wiechlina łąkowa, kupkówka może mieć kilkaset pędów bocznych.

Rys. 187. Kierz trawy (kostrzewa łąkowa).

Rozłogi i korzenie tworzą darń, stanowiącą zewnętrzną warstwę łąki. Darń zmniejsza parowanie gleby łąkowej. Kawałek darni może być używany do rozmnażania roślin łąkowych zamiast nasienia.



Rys. 188. Trawa, dająca rozłogi nadziemne (mietlica rozłogowa).



Rys. 189. Trawa, dająca rozłogi podziemne (wiechlina łąkowa).

Trawy rosną najsilniej w miesiącach wiosennych. Po zebraniu siana niektóre z traw odrastają silnie, dają obfity potraw — inne odrastają słabo lub wcale.

Na jednej roślinie traw trwałych znajdujemy dużo pędów kwiatowych, obok młodych, świeżych, które dopiero następnego roku wydadzą kwiaty i nasienie.

Rys. 190. Kostrzewa łąkowa.

Trawy, niewyrastające wyżej nad 40 cm., nazywamy niskiemi; wyżej wyrastające — wysokiemi. (Rys. 195).

Gdy na łące rosną trawy niskie obok wysokich, to powierzchnia jej zostaje najlepiej wykorzystana i wpływa to dodatnio na wydajność łąk.

Za najlepsze: a) z traw wysokich uważane są: kostrzewa łąkowa (Rys. 190), kostrzewa trzcinowata, wyczyniec łąkowy (Rys. 191), tymotka (Rys. 192), kupkówka (Rys. 193),

owsik złoty (Rys. 194), mózga trzcinowata (rajgras francuski), (Rys. 195).*)

b) Z traw niskich: wiechlina łąkowa (Rys. 196), wiechlina szorstka (Rys. 197), grzebienica (Rys. 198), mietlica rozłogowa (Rys. 199), (rajgras angielski) (Rys. 200), (rajgras włoski)*), kostrzewa czerwona (Rys. 201), kostrzewa owcza.

Rys. 191. Wyczyniec łąkowy.

Rys. 192. Tymotka.

Z wymienionych roślin dają rozłogi: a) kostrzewa trzcinowata, wyczyniec łąkowy, mózga trzcinowata, b) wiechlina łąkowa, wiechlina szorstka, mietlica rozłogowa, kostrzewa czerwona.

*) W nawiasie podane są rośliny krótkowieczne, które na łąkach trwałych zwykle giną w latach późniejszych.

Na stanowiska wilgotniejsze nadają się szczególniej: a) kostrzewa trzcinowa, tymotka, mózga trzcinowata; b) wiechlina szorstka, mietlica rozłogowa.

Rys. 193. Kupkówka.

Rys. 194. Owsik złoty.

Trawami średniej wartości są: stokłosy, kostrzewa owcza, drżączka, trawa miodowa, owsik omszony, trzcina, śmiałek darniowy i pogięty, tomka wonna i t. d. Trawy te rzadko siejemy przy zakładaniu nowych łąk, bo mamy lepsze niż one i wydajniejsze. Gdy je spotykamy na łąkach naturalnych, są one przez nas milej widziane, niż trawy kwaśne i chwasty liściaste.

Niby-trawy (trawy kwaśne) **i sitowie, skrzyp** (chrząstka).

Niby-trawy różnią się od traw tem, że: 1) mają źdźbło pełne, w przecięciu trójkątne, bez kolanek, a trawy prawdzi-

we mają źdźbło pomiędzy kolankami puste i okrągłe; 2) mają kwiaty męskie i żeńskie w osobnych kłosach. Rozróżniamy dwa rodzaje niby-traw: cibory i turzycę. Niektóre gatunki sitowia nie mają liści, tylko twarde, okrągłe łodygi.

Skrzyp (chrząstka) jest rośliną bezkwiatową (podobnie jak paprocie), daje głęboko idące podziemne łodygi. Zawiera w sobie bardzo dużo krzemionki. Skrzyp daje siano miernej jakości, jedzone przez konie, a niechętnie spożywane przez bydło.

Rys. 195. Najwyższa trawa (rajgras francuski).

Wszystkie te rośliny rosną na wilgotnych stanowiskach, gdzie lepsze rośliny się nie udają. Niektóre z nich, trzymają się czasami uporczywie na łąkach, poprawionych przez odwodnienie.

Rys. 196. Wiechlina łąkowa.

Rys. 197. Wiechlina szorstka.

Rośliny motylkowe.

Pomiędzy roślinami motylkowemi, które spotykamy na łąkach, jest mało długowiecznych, to jest takich, którebyśmy mogli uważać za rzeczywiste rośliny łąkowe.

Są niemi: komonica pospolita (Rys. 202b) i błotna (obie o żółtych kwiatkach), oraz trwała koniczyna czerwona. Spotykamy oprócz nich często na łąkach i pastwiskach koniczyny: szwedzką białą, lucernę, chmielową, rozmaite gatunki wyczek, groszków i t. p., które utrzymują się na łąkach

Rys. 198. Grzebienica.

Rys. 199. Mietlica rozłogowa.

Rys. 200. Rajgras angielski i włoski

przez samoobsiew. Koniczyna biała i komonica błotna mają rozłogi. Dla lucerny i esparcety gleba łąkowa jest nieodpowiednia, jako zwykle zbyt wilgotna.

Na wilgotniejsze stanowiska nadaje się komonica błotna i koniczyna szwedzka.

Rośliny motylkowe wzbogacają siano w białko i przysparzają łące azotu z powietrza. Rosną one w górze rozłożysto, w dole węziej, wskutek czego nie dają dobrych warun-

Rys. 201. Kostrzewa czerwona (rozłogi podziemne).

ków bytu innym roślinom, pod niemi rosnącym. Prócz tego, gdy rośliny motylkowe zostaną uszkodzone przez mróz, posuchę, to giną łatwiej niż trawy. Z tych powodów, zakładając łąki i pastwiska, dajemy więcej motylkowych wtedy tylko, kiedy łąka lub pastwisko mają być krócej używane; o ile zaś są przeznaczone na trwałe — dajemy ich mniej.

Rys. 202. Sitowie.

Rys. 202a. Turzyca.

Rys. 202b. Komonica pospolita.

Rys. 203. Koniczyna szwedzka.

Rys. 203a. Groszek łąkowy.

Inne rośliny liściaste.

Na łąkach spotykamy wogóle z górą sto gatunków rozmaitych roślin liściastych trwałych, które oczywiście znajdywane są następnie w sianie. Niektóre z nich są całkiem niezłą paszą, dodają sianu pewnego zapachu i smaku, miłych zwierzętom. Patrzymy jednak na nie jako na chwasty, gdyż zajmują miejsce roślin lepszych i wycieśniają je.

Wiele z nich daje dużo wielkich, leżących na ziemi liści, pod któremi ginie każda inna roślina, a gdy one same zginą, pozostają na łące duże blizny.

Niektóre z roślin liściastych, spotykanych na łąkach, zakorzeniają się głęboko, odrastają po przycięciu górnej części korzenia i wskutek tego są bardzo trudne do wytępienia.

Z roślin liściastych wysiewa się czasem w mieszankach łąkowych i pastwiskowych krwawnik, babka lancetowata i kminek.

P a s o r z y t y. Pasorzytami są: szelężnik, pszeniec — korzenie ich przyrastają do korzeni traw i ssą z nich soki. Niekiedy znaczną szkodę na łąkach robi kanianka koniczynowa.

R o ś l i n y t r u j ą c e. Są pomiędzy chwastami takie, które mają trujące właściwości, np. zimowit jesienny, cykuta, lulek, szalej jadowity.

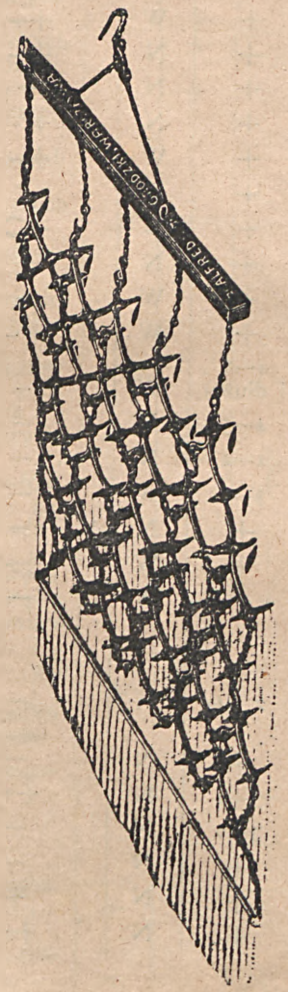
Pielęgnowanie łąk trwałych i ich poprawa.

Pragnąc podnieść plon łąki, należy ją przedtem dobrze zbadać pod względem wilgotności i roślinności. Jeśli jest za mokra, należy wyszukać przyczyny tego. Łąka może potrzebować odwodnienia lub zabezpieczenia od zalewów. Odwadniamy łąki zwykle rowami. Od wody szkodliwej bronimy się wałami lub odprowadzaniem wody poza zalewaną łąkę. Bywa często, że zbytnia wilgotność łąki pochodzi ze złego utrzymania, zaniedbania istniejących rowów; wystarczy wówczas samo ich wyczyszczenie.

Przy odwadnianiu łąk, szczególniej torfowych, trzeba unikać zbytniego osuszenia, bo mogą się stać zupełnie nieurodzajne.

Jeśli łąka jest za sucha, możemy złemu zaradzić spiętrzaniem wody w rowach osuszających lub nawadnianiem.

Roślinność łąkowa może być dobra, t. j. składać się z właściwych roślin. lecz te mogą rosnąć słabo ze względu na niekorzystną wilgotność gleby, brak nawożenia i t. p., lub też może być zła, gdy brak jest roślin dobrych.



Rys. 204. Brona łąkowa łańcuchowa

Właściwości ro

Rodzaj rośliny	Trwała = + trwa lat	Rośnie wysoko = W nisko = N	Niema rozłogów = — Ma rozłogi nadziemne = (podziemne =)	Późna = P średnia = Śr wczesna = W	Odrost po zbiorze siana dobry = + zły = —
A. Trawy					
1. Kostrzewa łąkowa . .	+	W	—	Śr	+
2. „ trzcinowata	+	W	+)	Śr	+
3. „ czerwona .	+	N	+)	W	—
4. „ owcza . .	+	N	—	Śr	—
5. Wiechlina łąkowa . .	+	N	+)	W	+
6. „ szorska .	+	W	+)	P	—
7. „ błotna .	+	W	—	P	—
8. Mietlica rozłogowa .	+	N	+(	P	+
9. Grzebienica	+	N	—	Śr	+
10. Trawa kupkowa . .	+	W	—	W	+
11. Wyczyniec łąkowy	+	W	+)	W	+
12. Tymotka	4—6 i dłużej	W	—	P	+
13. Rajgras angielski . .	4—5	N	—	W	+
14. „ włoski . . .	1—2	N	—	W	+
15. „ francuski . .	3—6	W	—	Śr	+
16. Owsik złoty . . .	+	N	—	W	+
17. Mózga trzcinowata .	+	W	+)	P	+
18. Wełnica kłosówka .	+	W	—	P	—
B. Koniczynowate.					
1. Koniczyna czerwona zwykła	2 lata	N	—	W	+
2. Koniczyna czerwona trwała	+	N	—	W	+
3. Koniczyna biała . . .	3—4	N	+)	W	—
4. „ szwedzka	3—6	N	—	Śr	—
5. Komonica zwykła . .	+	N	—	W	—
6. Komonica błotna . .	+	N	+	Śr	—
7. Lucerna chmielowa .	+	N	+)	W	+

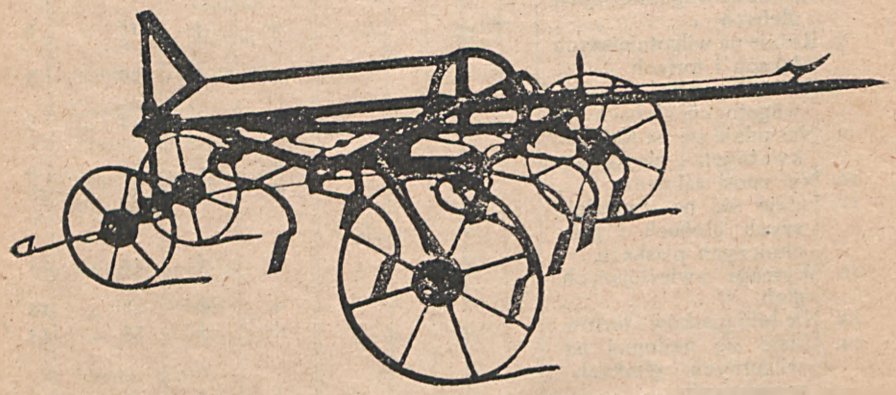
*) Nasiona o średniej wartości użytkowej.

ślin łąkowych:

Wymagania co do gleby	Znosi wilgotniejsze położenie = +	Znosi suchsze położenie = +	Przydatne na (+): łąki krótkotrwałe	łąki trwałe	pastwiska	Wysiewa się w czystym posiewie na ha*)	
1. Wymaga gleby lepszej, zwięźlejszej		+		+	+	57 kg.	1
2. Rośnie tylko na mokrych łąkach i torfach . . .		+		+	+	50 „	2
3. Na różnorodnych glebach		+		+	+	35 „	3
4. Rośnie nawet na lichych, suchych piaskach . .		+		+	+	29 „	4
5. Wymaga gleby lepszej, zwięźlejszej				+	+	17 „	5
6. Rośnie na wilgotniejszych glebach	+			+	+	17 „	6
7. Rośnie na wilgotniejszych łąkach i torfach . . .	+			+	+	20 „	7
8. Rośnie lepiej na lżejszych wilgotnych glebach . .				+	+	12 „	8
9. Nie udaje się na torfach, kwaśnych i piaskach .				+	+	26 „	9
10. Nie znosi zalewów . .				+	+	35 „	10
11. Udaje się na zwięźlejszych glebach i próchniczych piaskach . .				+	+	14 „	11
12 Wymaga zwięźlejszych gleb		—	+	+	+	18 „	12
13. Nie lubi piasków i torfów			+	+	+	55 „	13
14. Udaje się najlepiej na wilgotnych glinkach marglistych			+	+	+	16 „	14
15. Na glinkach marglistych i torfach rośnie najlepiej		+	+	+	+	66 „	15
16. Na wszelkie gleby umiarkowanie wilgotne . . .				+	+	10 „	16
17. Na wszelkie gleby wilgotne i torfy	+			+		12 „	17
18. Zasiewana bywa rzadko na mokrych torfowisk.				+	+	19 „	18
1. Zwięźlejsze gleby umiarkowanie wilgotne . .			+	+	+	21 „	1
2. „		+	+	+	+	21 „	2
3. Na wszelkie gleby . . .				+	+	12 „	3
4. Na zwięźlejsze i wilgotniejsze gleby	+		+	+	+	13 „	4
5. Na cięższe gleby				+	+	15 „	5
6. Na mokrych torfach, glinkach i glinach	+		+	+	+	14 „	6
7. Na gliny, glinki i wapniste gleby				—	+	24 „	7

W tym drugim wypadku dla poprawienia plonów nie wystarczy osuszenie, nawożenie i t. p., trzeba jeszcze stworzyć nową roślinność przy pomocy podorania łąki i zasiania nowej. Gdzie tego nie potrzeba, staramy się podnosić plony pielęgnacją (uprawą) powierzchni łąki bez niszczenia roślinności, nawożeniem, nawadnianiem oraz plewieniem i podsiewaniem.

Uprawa łąki ogranicza się do usuwania nierówności wypełniania zagłębień, karczowania wikliny i t. p. oraz wzruszania powierzchni zapomocą bron (Rys. 204) i skaryfikatorów (Rys. 204a) lub zapomocą wałowania. Brony usuwają



Rys. 204a. Skaryfikator.

mech i obumarłą ścierń, pozostałą po zbiorze paszy, spulchniają powierzchnię, rozrywają części krzów i rozłogów, obsypują korzenie i łodygi świeżą ziemią. Skaryfikator dajemy na jesieni, a po nim bronę. Brony łąkowe muszą być ostre; najlepsze są łańcuchowe. Bronować należy tak silnie, aby łąka dobrze poczerniała. Bronujemy na jesieni lub na wiosnę. Skaryfikator działa do pewnego stopnia podobnie, jak brona, lecz najważniejszem jego działaniem jest wzruszenie głębszych warstw gleby łąkowej i silniejsze jej przewietrzenie.

Murszaste i torfowe łąki, pęczniejące przez zimę, trzeba na wiosnę bardzo silnie wałować.

Nawożenie.

Obornika używa się na łąki tam tylko, gdzie mamy go więcej, niż potrzebują pola. Obornik nie jest najlepszym nawozem dla łąk. Nie może być na łące przyorany, więc niewpływa korzystnie na pulchność gleby. Głównym składnikiem jego jest azot, którego gleba łąkowa częstokroć mniej potrzebuje.

O ile mamy zbytek obornika, co się zdarza rzadko, i przeznaczamy go na łąkę, to dajemy wtedy albo przekompostowany, albo też rozrzucamy go na jesieni, a na wiosnę pozostającą resztę zgrabiamy. Częściej niż obornik używana na łąki bywa gnojówka. Wywożą ją w zimie, o ile łąka nie jest pokryta śniegiem, i nie ma obawy zalewu wiosennego, albo też dajemy ją w porze ciepłej, dopóki trawa jeszcze niebardzo jest wyrośnięta. Kompost w ilości od 100 do 500 centn. (20 do 100 wozów) na ha dajemy na jesieni lub zimą przed bronowaniem.

Dobre wyniki daje przykrywanie łąk i pastwisk słomą lub nacią kartoflaną, które rozrzucamy tak jak obornik. Nać oprócz działania ochronnego na ruń łąkową dostarcza potasu i innych pokarmów, które z niej wyługowuje woda.

Nietylko na łąkach torfowych i murszastych, ale i na tak zwanych twardych, tj. gliniastych, piaszczystych, nawiezienie ziemią zwykłą lub zgrabkami z podwórza, ze stajen, z dróg, a nawet i ziemią z pól — częstokroć znakomicie podnosi plony. Dajemy 500 do 1000 centn. na ha, t. j. 100 do 200 fur. Wywiezioną ziemię starannie rozbronowujemy.

Najbardziej rozpowszechnione obecnie jest nawożenie łąk nawozami fosforowo-potasowemi. Daje się na łąki zwykle 500 do 1200 kg. kainitu na ha lub 160—400 kg. skoncentrowanej soli potasowej. 200 do 600 kg. 18% tomasyny albo superfosfatu (mniej odpowiedni na łąki), lub 150—400 kg. mąki kostnej odklejonej.

Nawozy, szczególniej fosforowe, należy dawać na jesieni lub wczesną zimą. Czy dawać kainit i nawóz fosforowy, czy jeden z tych nawozów i w jakich ilościach, można ustalić tylko na podstawie doświadczenia. Nawożenie musi być

co roku powtarzane. Łąka, mogąca dawać więcej siana, powinna być silniej nawożona, niż łąka zbyt sucha, z lichą roślinnością, która i tak dużej ilości siana, z powodu innych swoich braków, nie da. Korzyści z podobnego, racjonalnie przeprowadzonego nawożenia łąk są duże, plon siana bywa często podwojony.

Nawozy azotowe działają na łąkach zwykle dopiero wówczas, kiedy równocześnie dajemy potas i fosfór.

Użycie nawozów azotowych na łąki dobrze działa, ale rzadziej się opłaca.

Wiele łąk potrzebuje też wapnowania. Wapnować możemy małemi ilościami wapna gaszonego (500—800 kg. na ha), ale bardzo ostrożnie i w porę suchą, by roślin nie uszkodzić. Lepiej jest dawać miał wapniowy, margiel lub kompost, do którego dodaje się obficie wapna palonego lub marglu.

Nawadnianie.

Nawadnianie łąki ma na celu dostarczenie wody, przewietrzenie lub użyźnienie gleby. Gdy chodzi o użyźnienie, nawodnienie zastąpić można do pewnego stopnia nawożeniem. Nawodnienie nawożące daje się na jesieni i wczesną wiosną; nawadnia się wówczas obficie i długo.

Nawadniania zwilżające stosuje się w porze suchej. Daje się wody mniej i nawadnia krótko.

Na jesieni należy kończyć nawadnianie łąk tak, aby łąka przed mrozami mogła gruntownie obeschnąć, bo w przeciwnym wypadku wytworzyć się może lodówka, niszcząca lepsze rośliny.

Na wiosnę, o ile mamy wodę ciepłą, zaczynamy nawadniać, skoro tylko zacznie tajać. Jeśli mamy wodę szlamistą, należy na wiosnę nawadniać ostrożnie, by sobie siana nie zamulić.

Przy nawadnianiu zraszającem możemy nawadniać wielokrotnie, podczas wiosny i lata. Puszczamy wodę w nocy lub w pochmurne dni, by ziemię jaknajmniej ochładzać. Ziemia, pokryta wodą, słabo się ogrzewa od promieni słonecznych. Po każdem nawodnieniu należy dobrze przesuszyć łąkę. Przed sianokosem na 10—15 dni przerywamy nawadnianie. Zaraz po ścięciu trawy nie nawadniamy dlatego, aby poranione rośliny mogły się przedtem zabliźnić i nie gniły.

Podsiew i odnawianie łąk.

Niszczenie chwastów. Na łąkach niszczenie chwastów jest utrudnione z tego powodu, że nie orzemy łąk corocznie tak, jak roli. Brona niszczy pewne chwasty — ale niezupełnie. Na niektóre, jak np. na mech, zabójczo działa siarczan żelaza, większa ilość soli potasowych, silne wapnowanie itp. Skutecznym środkiem wyniszczenia niektórych chwastów jest odwadnianie.

Pielenie jest najlepszym sposobem wyniszczenia chwastów, głęboko się zakorzeniających. Inny sposób niszczenia chwastów na łąkach polega na tem, że je ciągle podkaszamy; osłabiamy je tem i nie pozwalamy rozsiewać się nasionom.

Wogóle opóźnionem koszeniem łąk przyczyniamy się bardzo do ich zachwaszczenia, bo wiele niepożądanych roślin może wydać nasiona i rozsiać się.

Nawożenie i nawadnianie wpływa niekiedy na rozmnożenie się chwastów. Woda przynosi nasiona niektórych chwastów, przyczynia się do rozrostu innych.

Gdzie chwastów wiele, a roślin dobrych mało, tam nie pozostaje nam nic innego, jak tylko łąkę zaorać i nową założyć. Gdzie mamy chwastów mało, a roślin szlachetnych brak — tam możemy poprawić łąkę przez podsiew, albo szczepienie darni. Szczepienie stosuje się szczególniej na bokach rowów, zboczach i t. p.

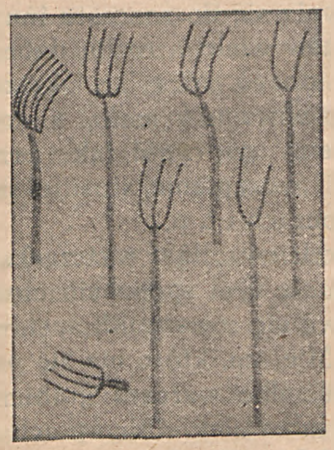
Nie należy podsiewać łąki wytrząskami z siana, posladami koniczyn, bo się tym sposobem chwasty rozmnażają. Do podsiewu używa się mieszanki, zestawionej jak do obsiewu nowej łąki. Miejsca, które ma się podsiewać, bronuje się przedtem silnie, albo wzrusza grabiami. Po rozsiewie puszcza się bronę lub wałek. Na łąkach torfowych i murszach, podsiewają łąki niekiedy na wiosnę, lecz wogóle najodpowiedniejszą do tego porą jest czas po sprzęcie siana lub potrawu.

Do szczepienia zbiera się murawę, składającą się z dobrych traw, pługiem lub łopatą, sieka się ją łopatą na kawałeczki kwadratowe 3—8 cm., układa się je na spulchnionej glebie w odstępach 6 do 25 cm. Tworzy się jakby szachownica. Darń wciska się wałkiem, a na zboczach np. rowów przytwierdza kołkami. Przestrzeń pomiędzy kawałkami darni podsiewa się trawami.

Szczepienie wykonywują zwykle na jesieni.

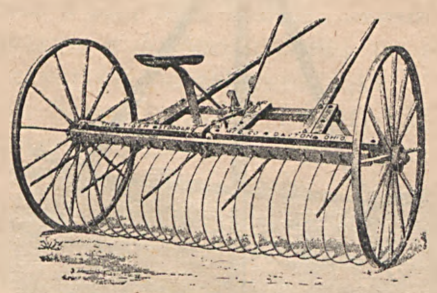
Sprzęt i przechowywanie siana.

Najodpowiedniejszym czasem do zbioru siana jest pora zakwitania traw. Gdy przetrzymamy trawę dłużej, wykształca się ziarno, którę przeważnie odpadnie podczas zbioru, łodygi zaś i liście starzeją się, stają się twarde, zawierają odsetkowo mniej pokarmowych części. Zamiast siana zbieramy właściwie słomę. Z drugiej strony zbyt wczesnego koszenia nie zaleca się, gdyż zbieramy wówczas wprawdzie dobrą paszę, ale za to mamy jej niewiele. Nie każdego roku przypada zbiór siana w jednym terminie. Zależy to od pogody, długości zimy i t. d. W jednym roku trawy zakwitają wcześniej, w innym później.



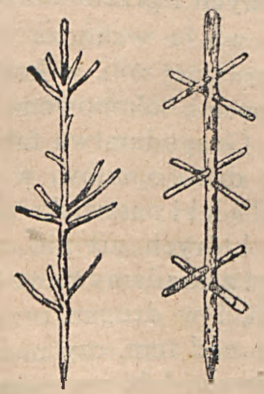
Rys. 205. Widły na lewo u góry do ziemniaków, inne do słomy, siana, snopków.

Nie wszystkie trawy kwitną równocześnie. Chcąc się kierować w koszeniu kwitnieniem trawy, kiedy należy przystępować do zbioru, najlepiej — jako wskazówkę — wybrać jedną trawę zakwitającą wtedy, kiedy największa ilość traw kwitnie. Uważają, że najodpowiedniej jest kierować się zakwitaniem trawy kupkowej, lub kostrzewy łąkowej.



Rys. 206. Grabiarka.

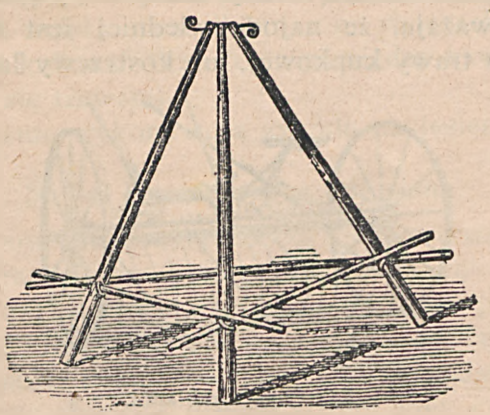
Może jednak zajść konieczność wcześniejszego lub późniejszego koszenia. Wpływa na to przedewszystkiem pogoda. Z powodu deszczów opóźniamy koszenie, lub, przewidując nastanie pory deszczowej, przyspieszamy je. Następnie musimy rozważyć zawsze, czy przez opóźnienie lub przyśpieszenie koszenia nie dałoby się wygubić chwastów. lub rozmnożyć dobrych traw. Przyśpieszenie koszenia



Rys. 207. Ostrzewka do suszenia siana.

Rys. 208. Ostrzewka z nałożonem sianem.

sprzyja niszczeniu chwastów; opóźnienie pozwala na dojrzenie nasion roślin pożytecznych i może je rozmnożyć; ale, niestety, często równocześnie rozmnaża i chwasty, lub trawy gorszego gatunku.



Rys. 209. Piramidka.

Sposób wykonywania zbioru podany jest na str. 345 w rozdziale o uprawie roślin pastewnych.

Potraw kosimy tak, aby można było go jeszcze wysuszyć. Przy dłuższych nocach jesiennych potraw powolniej przesycha. Bardzo późno zebraną trawę możemy przechowywać tylko jako kiszonkę.

Zakładanie łąk i pastwisk trwałych i przemiennych.

Łąki i pastwiska krótkotrwałe wchodzą w skład zmianowania. Zasiewamy je na uprawnej roli, w kolei z innemi roślinami: zbożem, strączkowemi, okopowemi, uprawiając i nawożąc rolę jak zwykle. Gospodarstwa takie spotykamy w miejscowościach, gdzie dużo opadów, w górach i w krajach północnych. Trwałe łąki i pastwiska zakładamy bądź na podoranych, starych, których już nie możemy poprawić innym sposobem, bądź też zakładamy nowe łąki na roli lub nieużytkach. I w jednym, i w drugim przypadku powinniśmy się zastanowić dobrze nad tem, czy mamy warunki odpowiednie dla założenia trwałej łąki czy pastwiska?

Jak to już poprzednio wyjaśniliśmy, zwrócić musimy uwagę najpierw na stosunki wodne gleby. Gdzie za mokro — możemy przez osuszenie stworzyć dobrą łąkę; gdzie za sucho — bez nawodnienia dobrej łąki mieć nie będziemy. Nie opłaci się zakładać łąki na glebie biednej, wycieńczonej. Tylko na żyznej glebie dojść możemy do dobrej runi łąkowej, do dobrych plonów. Łatwiej podnieść żyzność bardzo biednej gleby przy uprawie polowej, niż przy łące i lepiej czas jakiś zbierać z niej inne rośliny, nawozić obornikiem, zielonemi pognojami, a dopiero później, po zasileniu w ten sposób gleby, przystąpić do założenia łąki.

Uprawa. Stare łączyska i pastwiska dobrze jest przed zasiewem traw uprawiać jako pole przez lat kilka, dla lepszego wyrobienia i zasilenia gleby. Najpożądańsza jest uprawa okopowych: buraków, brukwi, ziemniaków.

Po podoraniu mamy najlepszą sposobność do wyrównania powierzchni, przeprowadzenia rowów, dokonania silniejszego marglowania czy wapnowania.

Przy uprawie należy kłaść nacisk na dobre wyrobienie zdziczałej przez leżenie gleby i na staranne wychwaszczenie. Pod zasiew traw rola powinna być tak przygotowana, jak pod buraki cukrowe (str. 360), więc dobrze zgruźlona i odleżała.

Na glebach torfowych i murszastych zasiewamy łąki i pastwiska zaraz po zaoraniu starej murawy. Gleby tego rodzaju nie potrzebują wyrobienia, są z natury pulchne, a do tego żyzność ich podnieść łatwo przez zasilanie nawozami sztucznemi. Przez zasiew zaraz po zaoraniu unika się zachwaszczenia. Przystępując do założenia łąki na tych glebach, orzemy pługami dobrze odwracającemi.

Wybór nasienia. Zakładając łąki i pastwiska trwałe, nie siejemy jednej trawy lub koniczyny, ale siejemy mieszanki, złożone przeważnie z 6 do 10 różnych roślin, gdyż przez to mamy pewniejsze i większe plony, oraz zabezpieczamy przez to większą długotrwałość łąki.

Przygotowując się do zasiewu, należy ułożyć mieszankę i nabyć według tego nasienie.

Przedewszystkiem wybieramy takie rośliny, które w miejscowym klimacie, na tej glebie i przy jej wilgotności będą rosły najlepiej. Wskazówkę dają nam rośliny dziko ro-

snące. Następnie w mieszance uwzględniamy wysokość wzrostu traw. Na paszę koszoną dajemy więcej traw wysoko rosnących. Zawsze dajemy w mieszance trawy, dające rozłogi, bo one najprędzej dają darń i łatwo wypełniają blizny, powstające wskutek wyginięcia niektórych roślin.

Na łąki i pastwiska krótkotrwałe (na 4 do 6 lat) siejemy koniczyn 20 do 30% — na łąki i pastwiska trwałe mniej niż 20% czystego posiewu. Resztę mieszanki, 70 do 80% stanowią trawy.

Oprócz traw i koniczyn długowiecznych, właściwych roślin łąkowych, dodaje się małą ilość traw krótkowiecznych, lecz szybciej się rozwijających, aby podnieść plon pierwszych lat.

Wybrawszy odpowiednie rośliny, decydujemy, ile każdej siać będziemy. Zależnie od warunków siejemy jednych więcej, drugich mniej i obliczamy w stosunku do czystego obsiewu = 100%. Więc np. 20% trawy kupkowej, znaczy $^1/_5$ czystego wysiewu (35 kg = 100%, 20% = 7 kg.).

Przykład obliczenia ilości potrzebnego nasienia na mieszankę łąkową.

Przykład obliczenia ilości potrzebnego nasienia na mieszankę łąkową, na łąkę trwałą, na glebie zwięzłej, o przepuszczalnem podglebiu, przy poziomie wody gruntowej 60 cm. od powierzchni.

	Skład mieszanki ustanawiany następujący	Przy czystym wysiewie na ha = 100% potrzebaby było nasienia	Czyli przy	Potrzeba na ha
5%	Koniczyny czerw. trwał.	21 kg.	5%	1,0 kg.
5%	„ szwedzkiej .	13 „	5%	0,6 „
10%	Komonicy zwykłej . .	15 „	10%	1.5 „
5%	Rajgrasu francuskiego .	66 „	5%	3.3 „
5%	Wyczyńca łąkowego .	14 „	5%	0.7 „
10%	Tymotki	18 „	10%	1.8 „
10%	Wiechnicy łąkowej . .	17 „	10%	1.7 „
15%	Kostrzewy łąkowej . .	57 „	15%	8,5 „
10%	„ czerwonej .	35 „	10%	3,5 „
20%	Trawy kupkowej . . .	35 „	20%	7,0 „
5%	Mietlicy rozłogowej . .	12 „	5%	0,6 „
100%		Razem na ha potrzeba nasion		30,2 kg.

Przy wysiewie mieszanek siejemy gęściej, niż przy czystym posiewie jak to wypada z podanego rachunku. Siejąc na użytek krótkotrwały, dajemy nasienia więcej o 30 do 50%; siejąc na trwałe łąki i pastwiska, dajemy 70 do 100% nasienia więcej. Więc w podanym powyżej przykładzie jeśli mamy dać siew o 50% gęstszy, wysiejemy nasion wogóle nie 29,6, ale o 14,8 kg. więcej, czyli 44,4 kg., dodając o 50% więcej każdego gatunku.

Zasiew. Mieszankę wysiewamy w roślinę ochronną; owies, żyto jare, jęczmień, lub bez rośliny ochronnej. O ile siejemy je w roślinę ochronną — siejemy tę ostatnią rzadko, to jest połowę zwykłej gęstości, przed wysiewem mieszanki.

Przed wysiewem mieszanki rolę wałujemy silnie, a następnie puszczamy włókę dla spulchnienia powierzchni.

Nasiona wszystkie mieszamy razem, bardzo starannie, najpierw same, a następnie z 3—4-krotną ilością wilgotnego piasku.

Rozsiewamy ręcznie na krzyż, to jest dzielimy nasienie na połowę i siejemy jedną połowę, idąc wzdłuż, a drugą, idąc wpoprzek zasiewanego kawałka. Na ziemiach cięższych i wilgotnych nasienie tylko przywałowujemy, najpierw wałkiem pierścieniowym, a później gładkim. Na ziemiach lżejszych przykrywamy nasienie włóką, lub podpleciona broną, a potem puszczamy wałek.

Trawy kiełkują powolnie; młode są wrażliwe na przymrozki. Wysiewamy je w końcu kwietnia do początku czerwca.

Dla rozwoju traw nie jest dobrze, jeśli owies czy jęczmień, w które je wsiewamy, pozostaną aż do dojrzenia ziarna. Należy je skosić na zielono w 5—7 tygodni po wysiewie. W czystej roli — dobrze jest siewać mieszanki trawne bez żadnej rośliny ochronnej. Mamy przez to lepszy z nich plon już pierwszego roku.

Po wzejściu traw i przez przeciąg całego pierwszego roku mieszanki wałujemy wielokrotnie i silnie.

O ile się bujnie rozwiną, kosimy je, lub spasamy owcami albo młodszym jałownikiem.

Na wiosnę drugiego roku robimy również użytek z wałka. W latach następnych, kiedy rośliny silniej się rozwiną, postępujemy z niemi tak, jak to wskazaliśmy dla łąk starych.

Uprawa, użytkowanie i nawożenie pastwisk.

Każda dobra, nie zanadto wilgotna łąka o glebie niezbyt lekkiej i luźnej, może być dobrem pastwiskiem, o ile składa się z roślin dobrze odrastających po przygryzieniu przez zwierzęta. Zakładanie pastwisk tem tylko różni się od zakładania łąki, że: 1-o — dajemy więcej traw niskich; 2-o — wybieramy trawy dobrze odrastające; 3-o — pierwszego roku, o ile trawa podrośnie, pasiemy, a nie kosimy młody posiew; 4-o — więcej je jeszcze wałujemy, niż młodą łąkę.

Nawożenie. Pastwiska, zakładane na rolach uprawnych, w położeniach suchawych, potrzebują szczególniej silnego nawożenia, by zapewnić roślinom jak najbujniejszy odrost. Bywa nawet dobrze nawozić je saletrą. Z saletry w roślinach tworzy się białko, trawa jest w nie bogatsza, przez to lepsza. Nawożą w niektórych miejscowościach corocznie: 200—400 kg. tomasówki lub superfosfatu, 400—800 kg. kainitu, 200 kg. saletry i 800 kg. wapna palonego. Wapno dają zawsze jesienią; saletrę w połowie na wiosnę, w połowie w lecie; resztę nawozów — wczesną zimą. Zamiast nawadniania pastwisk — stosuje się podtapianie przez zatrzymanie odpływu wody w rowach.

Użytkowanie pastwisk.

Pastwisko wtedy spełnia całkowicie swoje zadanie, kiedy dostarcza pasącym się zwierzętom obfitej ilości pożywienia przez cały czas pasania. Wówczas nie potrzebujemy zwierząt spędzać na noc pod dach, do obory, dodawać im innej paszy i t. d. Ciągłe pozostawianie zwierzęcia na pastwisku jest dla niego najzdrowsze i czyni je odpornem na zaziębienie, zarażenie się i t. p.

Oczywiście, takie pastwisko możemy mieć tylko tam, gdzie jest ono nie za małe w stosunku do ilości pasącego się inwentarza. Na średniej jakości pastwisku potrzeba na dużą krowę pół do jednego hektara. Gorsze pastwiska lepiej dają się zużytkować przez owce, dla których potrzeba na 5 do 10 sztuk jednego hektara, zależnie od jakości pastwiska. Ponieważ odrost trawy na jesieni jest powolniejszy, niż na wiosnę, potrzebujemy na jesieni tyle pastwiska, że na wiosnę byłoby ono zbyt wielkie dla tej samej ilości bydła. Więc, albo na wiosnę zbieramy siano z części pastwiska, albo ku jesieni usuwamy z pastwiska część zwierząt: sprzedajemy je, lub pasamy gdzieindziej.

Zaczynamy paść, kiedy trawa wyrośnie na jakie 15—20 cm.

Pasiemy najpierw zwierzęta bardziej wymagające, więc krowy mleczne, później młodzież, na końcu konie, woły, owce. Trwa to 8—15 dni — a kiedy trawa dobrze wypasiona, podkaszamy powstałe tu i owdzie „brody" i pozostawiamy pastwiska w spoczynku przez 4 do 6 tygodni, by trawa odrosnąć mogła. W ten sposób każdy kawałek pastwiska jest spasany 3 do 4-ch razy od końca kwietnia do października.

Świnie puszczać możemy na pastwiska po włożeniu im w nozdrza kółek, żeby nie ryły. Dla gęsi wyznaczamy osobne kawałki pastwiska.

Dokładne wypasanie pastwiska daje się przeprowadzić tylko przy podzieleniu pastwiska na niezbyt wielkie działy, (kwatery) i ogrodzeniu każdego płotem z drutu, żerdzi lub t. p. Pozwala nam to pozostawiać zwierzęta przy bardzo małej ilości pastuchów. Niezmiernie pożądana jest na pastwisku dobra woda do pojenia, do której zwierzęta mają swobodny dostęp.

Na pastwiskach nieogradzanych dobre spasanie pastwisk przeprowadza się tylko przy mądrym, inteligentnym pasterzu i dostatecznej ilości obsługi. Pastwisko dzieli się na części, spasane po kolei. Na świeże pastwisko powinno być puszczane bydło już najedzone; starsze części pastwiska powinny być dokładnie wypasane przez zwierzęta głodniejsze.

Pielęgnacja pastwisk.

Pielęgnacja pastwisk polega: na usuwaniu chwastów, nierówności, jak kretowin, wklęśnięć i t. p.; na nawożeniu, bronowaniu, względnie wałowaniu. O ile pastwisko zostaje dokładnie wypasione — nie może się żaden chwast utrzymać i rozmnożyć. Zachwaszczają się miejsca pozostawione, nie wypasione przez inwentarz. Te powinny być podkaszane. Gdzie leżał kał, zwierzęta trawy nie wyjedzą; dlatego należy kał, dopóki jeszcze świeży rozrzucać za pomocą grabi, miotły. Pasąc podczas deszczów na miękkich pastwiskach, robią się dziury, wydeptuje się dużo roślin. Dlatego trzeba albo mieć na ten czas kawałki twardego pastwiska, albo musimy bydło przetrzymać jakiś czas w oborze.

O ile zwierzęta nie schodzą z pastwiska, wszystko, co wydzielają, pozostaje na pastwisku i przyczynia się do podniesienia żyzności jego gleby.

Doświadczeni rolnicy, mający dużo do czynienia z pastwiskami, uważają, że lepiej jest pastwisko ciągle i od samego początku spasać, niż zbierać z niego przez jakiś czas siano.

Pastwiska czasowe, przygodne.

Pastwisko czasowe mamy na mieszankach krótkotrwałych, które całkowicie spasamy. Tak np. w Danji spasają koniczynę w polu przez czerwiec i lipiec. Krowy na krótkich linkach, przymocowanych do kołków, pozostają dzień i noc w polu. Kołek przenosi się kilka razy w ciągu dnia z miejsca na miejsce w miarę, jak zwierzęta wyjedzą koniczynę.

Zwierzęta przyzwyczajają się do koniczyny, wypadki wzdęcia są rzadkie.

Jeśli pastwisko czasowe i przygodne odrasta i może być dłużej użytkowane, należy je, tak jak stałe, dzielić na części, spasać dokładnie i dawać mu odrastać. Pastwisko przygodne w ścierniach możemy sobie tworzyć przez podsiew zbóż na ziemiach lekkich — seradelą, na cięższych — koniczyną szwedzką, lucerną chmielową i t. d.

Pastwiska gminne.

W niektórych częściach Rzeczypospolitej, jak w Małopolsce i na Kresach, mamy duże przestrzenie pastwisk gminnych.

Pastwiska gminne mogłyby być pożytecznemi, ale obecnie są tylko marnowaniem ziemi. Każdy chce z nich korzystać, ale gminy rzadko myślą o ich poprawie, uprawie i rozumnem użytkowaniu.

Główne zło jest w tem, że każdy pasie, ile chce i jak chce.

Dla poprawienia złego stanu rzeczy koniecznie trzeba ustalić:

1. Na ile sztuk zwierząt pastwisko może wystarczyć?
2. Ile sztuk zwierząt każdy członek gminy ma prawo pasać, kiedy i jak?
3. Przeprowadzić, by pasanie, według zasad powyżej podanych, odbywało się pod nadzorem wspólnego pasterza.
4. Bądź drogą wydzierżawienia części pastwiska pod uprawę, bądź drogą składki, w stosunku do ilości pasanych zwierząt, powinny być zdobywane środki na uprawę, grodzenie, nawożenie i t. p. pastwiska.

Uporządkowane w ten sposób pastwiska w innych krajach Europy są dobrodziejstwem dla rolnictwa. Dostarczają doskonały i zdrowy inwentarz, wychowany na pastwisku.

Łąki i pastwiska na glebach torfiastych.

Wielkie przestrzenie naszych torfowisk mogą być zamienione na wyborne łąki i dobre pastwiska. Potrzeba do tego, jak to w odpowiednich miejscach wyjaśniamy:

1. Dobrego odwodnienia torfowiska, bez przesuszenia, z możliwością spiętrzenia wody w rowach w czasie posuchy.
2. Zasiewu dobrze dobraną mieszanką trawną.
3. Corocznego nawożenia nawozami fosforowo-potasowemi (kainit, tomasyna lub superfosfat).
4. Częstego używania ciężkiego wałka.

MIARY I WAGI.

METRYCZNE.

Miary długości:

Kilometr = 1000 metrom.
Metr = 10 decymetrom.
Decymetr = 10 centymetrom.
Centymetr = 10 milimetrom.

Miary powierzchni:

Haktar = 100 arom.
Ar = 100 metrom kwadratowym.

Miary objętości:

Hektolitr = 100 litrom.

Wagi:

Tonna = 10 centnarom metrycznym.
Centnar metr. (t. zw. podwójny, czyli kwintal) = 100 kg.
Centnar cłowy (pojedyńczy) = 50 kilogramom.
Kilogram = 100 dekagramom = 1000 gramom.
Dekagram = 10 gramom.
Pud = 16,38 kg; centn. metr. = 6 pudów 4 funty.

DAWNE POLSKIE.

Miary długości:

Pręt = $2^1/_2$ sążniom = 15 stopom
Sążeń = 3 łokciom = 6 stopom
Łokieć = 2 stopom
Stopa = 12 calom
Cal = 12 linjom

Miary powierzchni:

Włóka = 30 morgom
Mórg = 300 prętom kw.
Pręt kw. = $56^1/_4$ łokciom kw. = 225 stopom kw.
Stopa kw. = 144 calom kwadratow.

Miary objętości:

Korzec = 4 ćwiartkom = 32 g.
Ćwierć = 8 garncom
Garniec = 4 kwartom
Kwarta = 4 kwaterkom

PORÓWNANIE MIAR POLSKICH Z METRYCZNEMI.

Miary długości:

14 wiorst = 15 kilometrom
Pręt = 4 metrom i 32 centym.
Łokieć = $57^6/_{10}$ centymetrom
Stopa = $28^8/_{10}$ centymetrom
Cal = $2^4/_{10}$ centymetrom

Kilometr = $^{14}/_{15}$ wiorsty
Metr = $41^6/_{10}$ calom = niespełna $3^1/_2$ stopy
Centymetr = 0,416 (trochę więcej niż $^4/_{10}$) cala

Miary powierzchni:

Mórg = 5,598 metrom kw. = niespełna $^6/_{10}$ hektara
Pręt kw. = 18,66 metrom kw.
Hektar (ha) = 1,786 morgom trochę więcej niż $1^3/_4$ morga = 536 prętom
Ar = 5,36 prętom kw—nieco więcej niż $5^1/_4$ pręta

Miary objętości:

Korzec = 1 hektolitrowi i 28 litr.
Garniec = 4 litrom
Kwarta = 1 litrowi
Hektolitr = 0,78 korca

Wagi:

Centnar metryczny (q) = 244 funt.
Kilogram (kilo) = 2,44 niecałe $2^1/_2$ funtów
Funt = 409 gramom
Łut = $12^8/_{10}$ gramom
100 funtów = 41 kilogramom

Tabela porównawcza miar i wag

dawnych polskich, francuskich (metrycznych), rosyjskich oraz dawnych austrjackich i pruskich.

I. Miary długości. *a) drobniejsze:*

	Cale polskie	Milimetry	Cale austr.	Cale ros.	Cale prus.
Polska. Stopa = 12 calom = 144 linjom	12,—	228,—	10.94	11 34	11.08
Francja. Metr = 10 decymetrom = 100 centymetrom = 1000 milimetrom	41.06	1000—	37.96	39.37	38.28
Austrja. Stopa wied. = 12 cal. = 144 linj.	13.17	316,08	12.—	12.55	12.10
Rosja. Arszyn = 12 cal. = 16 werszkom	29.67	711.19	22.51	28.—	27.26
Prusy. Stopa = 12 calom = 144 linjom	13.07	331.85	11.92	12.36	12.—

b) drożne:

	Sążn. polskie	Metry	Sąż. wied.	Sąż. ros.	Pręty prus.
Polska. Dawna mila polska	4988—	8534.2	4497.8	—	2268.8
Francja. Kilometr = 1000 metrom . . .	531.8	1000—	527.2	468.7	265.6
Rosja. Wiorsta = 500 sążniom	617.2	1066.8	562.2	500 —	283.3
Prusy. Mila = 24.000 stopom = 2000 prętom	4356—	7532.5	3936.5	3530—	2000 —

II. Miary powierzchni:

	Morgi polskie	Hektary	Morgi wied.	Dzies. ros.	Morgi magd.
Polska. Mórg nowopol. = 300 prętom kw.	1.000	0.5599	0.973	0.512	2.192
Francja. Hektar = 100 arom	1.786	1.000	1.738	0 915	3.917
Austrja. Mórg wied. = 1600 sążniom . .	1 028	0.5755	1.000	0.528	2 254
Rosja. Diesiatina praw. = 2.400 sążni rosyjskich	1.951	1.0925	1.000	1.000	4.270
Prusy. Mórg magdeburski (pruski) = 180 prętom kw.	0.456	0 2553	0.444	2 238	1 000
Kresy półn.-wsch. Mórg lit. = 1600 sąż. ros.	1.301	0,728	1.226	0.676	2.858

III. Miary objętości. *a) płynów:*

	Garniec polski	Litry	Garniec litewski
Polska. Garniec—4 kwartom = 16 kwaterkom	1.—	4.—	1.30
Francja. Hektolitr = 100 litrom	25.—	100.—	32 62
Rosja. Wiadro = 10 sztofom = 100 kruż-kom = 1000 czarkom	3.073	11.299	4 —
Kresy półn.-wsch. Garniec lit. = 4 kwart. lit.	0.769	3 07	1.—

b) zbóż:

	Korce polsk.	Hektolitry	Mierz. austr.	Szefle prusk.
Polska. Korzec = 4 ćwierciom = 32 garncom	1.—	1.280	2,085	2.329
Francja. Hektolitr = 100 litrom	0.781	1.—	1,623	1.809
Prusy. Szefel = 4 viertlom = 16 masom .	0.423	0.550	0,897	1.—

IV. Wagi.

	Funt polski	Kilogram	Funt austr.	Funt rosyj.	Funt pruski
Polska. Funt = 32 łutom	1.—	0.405	0 720	0.999	0.810
Francja. Kilogram = 10 hektogramom = 100 dekagramom = 100 gramom	2.469	1.000	1.786	2.442	2.—
Rosja. Funt = 32 łutom = 96 zołotnikom = 9216 dolom	1.010	0.409	0.731	1 000	0.818
Prusy. Funt = 32 łutom	1.235	0.500	0.893	1.221	1.—

SPIS RZECZY.

Str.

NAJWAŻNIEJSZE WIADOMOŚCI O ROŚLINACH

Trwałość roślin 7
Jak się rozwijają rośliny? 8
Materjał i narzędzia do budowy ciała rośliny 8
W których częściach rośliny gromadzi się najwięcej wartościowych dla rolnika pokarmów? 8

Nasiona i owoce.

Nasiona bielmowe i bezbielmowe 9
Nasiona oplewione 10
Skórka nasienia 10
Zarodek 10
Bielmo i liścienie 10
Co się nagromadza w bielmie i liścieniach? 11
Inne sposoby rozmnażania roślin. Sadzonki 11

Kiełkowanie nasion.

Woda 13
Tak zwane nasiona twarde 14
Ciepło 14
Powietrze 15
Zbyt głębokie przykrycie nasion 15

Korzenie.

Włośniki i czapeczka 17
Rodzaje korzeni 19
Życie korzeni 20

Łodyga.

Pień drzew 21

Str.

Źdźbło zbóż 23
Rozłogi 23

Liście

Szparki 25

Kwiat.

Słupki i pręciki 27
Kwiatostan, owoce 28

Ogólne warunki życia rośliny.

Co wchodzi w skład ciała rośliny? 29
W jaki sposób rośliny się żywią? 30
Jakie pokarmy są roślinie niezbędnie potrzebne? 31

Życie wodorostów, grzybków, bakteryj.

Wodorosty 32
Grzybki, bakterje 32
Czego bakterjom do życia potrzeba? 33

Skąd się wzięły rośliny uprawne? . . . 34

NAUKA O GLEBIE.

Grunt 36
Ziemia a gleba 36

Znaczenie gleby dla roślin.

Gleba jest fundamentem, na którym rośliny się rozwijają . . 37
Gleba dostarcza roślinom pokarmów 37
Gleba dostarcza roślinom wody, powietrza, ciepła 37

Co dostrzegamy w różnych warstwach gleby?

Co nazywamy glebą, podglebiem, podłożem, warstwą orną? . . 39

Główne składniki gleby.

Kamienie — żwir 40
W jaki sposób możemy oddzielić glinę od piasku? 41
Piasek 42
Glina 43
Spoistość gliny i gleb 44
Zgruźlenie gleby 44
Pęcznienie gliny 45
Własności chłonne gliny 45
Porównanie właściwości gliny i piasku 46
Z czego powstały piasek i glina? 47

Str.

Kruszenie i wietrzenie skał.

Rozpuszczające działanie wody 49
Działanie deszczu i strumieni 49
Działanie lodowców 49
Działanie powietrza 50
Działanie wiatrów 51
Działanie roślin 51

Z czego i jak powstaje próchnica?

Rodzaje próchnicy 53
Rozkład próchnicy 53
Kwaśna próchnica 53
Znaczenie próchnicy 54

Woda w glebie.

Woda zaskórna 54
Podsiąkanie wody z dołu do góry 55
Oddawanie wody roślinom 56
Skład wody, krążącej w glebie 56

Powietrze w glebie.

Skład powietrza w glebie 57
Jaki skład i jakie własności powinna mieć dobra gleba? . . . 58

Gleby polskie.

Pochodzenie naszych gleb 58
Podział gleb 60
Gleby kamieniste i żwirowate 60
Gleby piasczyste 61
Od czego zależy wartość rolnicza piasków? 62
Rodzaje gleb piasczystych 63
Gleby gliniaste i ilaste 65
Rodzaje gleb gliniastych 67
Gleby glinkowate, bielice, lessy, mady 67
Gleby wapienne 69
Gleby bagienne i torfowe 70

Nazwy gleb w życiu codziennem często używane 71

Co to są klasy gleby?

Grunty orne 72
Łąki 74

Str.

ROLA I JEJ UPRAWA.

Gleba a rola 75
Budowa roli 75
Wpływ uprawy na wilgotność roli 76
Przesiąkanie wody 76
Podsiąkanie wody 77
Parowanie wody 78
Wpływ chwastów na wilgoć roli 79
Ilość wody, otrzymywanej przez rolę z opadów 80
Deszczomierz 80
Gospodarka wodna w roli. Znaczenie wilgoci zimowej . . 81
Wpływ uprawy na powietrze w roli 82
Wpływ uprawy na ciepło roli 82
Ogrzewające działanie gnoju 83
Ciepło roli w nocy 84
Wpływ uprawy na bakterje i grzybki w roli 84
Współdziałanie zwierząt i roślin przy uprawie roli 85

Jakie znaczenie ma uprawa roli dla roślin.

Wpływ pory roku, uprawy, zasiewów na stan roli 88
Stan roli w zimie 88
Stan roli na wiosnę i w lecie 88
Sprawność i wydobrzenie roli 89
Wpływ przykrycia mierzwą 90
Rola w kulturze i rola zapuszczona 90
Wpływ roślin na stan roli Stan roli na jesieni 90

Czynności przy uprawie roli.

Uprawa ręczna.

Kopanie 92
Regulówka 93
Motyczenie i gracowanie 95
Taczkowe narzędzia do uprawy ręcznej 96
Grabienie 98
Utłaczanie ziemi 98

Uprawa narzędziami pociągowemi.

Pług 98
Lemiesz 99
Odkładnica 100
Słupica, płóz 101

Str.

Grządziel 102
Krój 103
Przedpłużek 103
Koleśnica 104
Capigi 104

Rodzaje pługów.

Pług pojedyńczy 105
Pług piętrowy 105
Dwuskibowiec 106
Pługi przekładane i bliźniaki 107

Orka.

Głębokość i szerokość skib 110
Orka w zagony 110
Orka w kozły 112
Orka w składy 113
Orka okrężna, w kółko 113
Orka pługiem przekładanym 114
Orka piętrowa 115
Orka z pogłębiaczem 115
Orka ze skopaniem brózdy 116
Wydajność pracy pługa 116
Zaprząg pługów 116
Na co należy zwracać szczególniejszą uwagę podczas orki? . . 118
Pora orki 118
Prowadzenie pługa 118
Radła, spulchniacze 119
Brony sprężynowe 120
Brony talerzowe 120
Brony zwykłe 122
Włóka 126
Wałek 127

Niektóre ważniejsze zagadnienia, dotyczące uprawy roli.

Głębokość uprawy 130
Zagony 131
Jak często należy rolę orać, radlić, bronować? 131
Woda deszczowa, woda z roztopów powinna roli wychodzić na pożytek, a nie psuć jej 132
Uprawa roli tem lepsza, im więcej wilgoci w ziemi zachowuje . . 134
Zachwaszczenie roli utrudnia uprawę 134

Str.

Uprawa roli pod rozmaite rośliny.

Uprawa czarnego ugoru 134
Uprawa ugorów częściowych 135
Uprawa pod oziminy 136
Uprawa pod jarzyny 137
Uprawa pod okopowe 138
Uprawa odłogów i nowin 138

Uprawa rozmaitych rodzajów gleb.

Uprawa piasków 139
Uprawa glin 140
Uprawa bielic 140
Uprawa lessów 140
Uprawa rędzin 140
Uprawa gleb torfiastych 141

Meljoracje rolne.

Karczowanie 143
Ustalanie piasków zwiewnych 144
Usuwanie kamieni 144
Wyrównywanie powierzchni pól 145

Odwadnianie.

Woda powierzchniowa 146
Woda zaskórna 147
Odpływ wody 147
Poziomowanie 148
Osuszanie otwartemi rowami 150
Kryte rowy 152
Drenowanie 153
Przykłady korzyści, jakie daje drenowanie 157
Znaczenie scalania posiadłości dla przeprowadzenia meljoracyj rolnych 158

Nawadnianie.

Sposoby nawadniania 161

Wyzyskanie torfowisk dla celów rolniczych i opałowych.

Wyzyskanie torfowisk do celów rolniczych 163
Holenderski i groblowy sposób uprawy torfowisk 164
Torf na opał 166

NAWOŻENIE.

Żyzność gleby 168
Wyczerpanie gleby, odłogi, ugory 168
Nawożenie i rodzaje nawozów 170

Str.

Nawozy, wytwarzane we własnem gospodarstwie.

Obornik 171
Mocz i kał zwierząt 172
Ściółka słomiasta 173
Ściółka torfowa 174
Ściółka leśna 174
Ziemia jako ściółka 175
Obliczenie ilości obornika 175
Sposoby przechowania obornika 177
Przechowywanie nawozu pod bydłem 179
Przechowywanie nawozu na gnojowni 181
Gnojownia 181
Obchodzenie się z nawozem na gnojowni 183
Zmiany, jakim podlega obornik przy leżeniu 184
Wywózka, rozrzucanie i przyorywanie obornika 185
Przyorywanie gnoju 186
Działanie obornika 186
Jakich ilości obornika używać należy? 187
Jakie rośliny najlepiej opłacają użycie obornika? 187
Wartość pieniężna obornika 187
Użycie gnojówki 188
Odchody ludzkie 189
Komposty 190
Stawiarka 192
Torf jako nawóz 192
Margiel 193
Wartość nawozowa resztek pożniwnych 194
Popioły 194
Nawozy zielone 194

Nawozy pomocnicze.

Potrzeba nawożenia sztucznemi nawozami 197
Rośliny mają rozmaite potrzeby nawozowe 197
Czy nawozami sztucznemi można całkowicie obornik zastąpić? . . 198
Jak stosować nawozy sztuczne? 198

Nawozy azotowe.

Saletra sodowa 200
Saletra amonowa 201
Nitrofos i saletrzak 201
Azotniak wapniowy 201
Siarczan amonowy 201
Wapnamon 202
Działanie nawozów azotowych 202

Str.

Nawozy fosforowe.

Superfosfaty 204
Tomasówka 204
Żużle martynowskie 205
Mąka kostna odklejona 205
Fosforyty 206

Nawozy, zawierające kwas fosforowy i azot.

Mąka kostna 206
Mąka rogowa 207
Superfosfaty amonjakalne 207

Nawozy potasowe.

Kainit 207
Sole potasowe 208

Nawozy wapniowe.

Miał wapienny 209
Szlam z cukrowni 209
Gips 210
Kupno nawozów sztucznych 210
Doświadczenia nawozowe 213
Stacje doświadczalne i pola doświadczalne 214
Ile w gospodarstwie użyć można nawozów sztucznych? . . 215
Rozsiew nawozów 216
Mieszanie nawozów przy wysiewie 217

OGÓLNE ZASADY UPRAWY ROŚLIN.

Ziarno siewne 218
Próba kiełkowania nasion 221
Wybór odmiany 222
Wyradzanie się odmian uprawnych 223
Hodowla roślin 224

Zasiew.

Czas wysiewu 226
Zasiewy wiosenne 226
Zasiewy ozimin 227

643/19 27.

Biblioteka Pedagogiczna w Radomiu
nr inw.: K - 38169
BGZs 38169