

Dziesięć przykazań dla czytelników

1. Jako pszczoła do miodu — tak garnij się do książki.
2. Nie czytaj pierwszej lepszej książki, jak nie przyjmujesz do swego domu każdego przybłądy.
3. Jesteś Polakiem — czytaj przede wszystkim książki polskie!
4. Nie zważaj tylko na tytuł i obrazki, ale wglębiaj się w treść książki!
5. Czytaj gruntownie i uważnie!
6. Nie przetrzymuj nigdy książek dłużej niż potrzeba: wiedz, że inni też chcą czytać.
7. Nie przywłaszczaj sobie książki bibliotecznej.
8. Nie plam i nie niszczy jej, pamiętaj: kto niszczy książki, krzywdzi nasze społeczeństwo.
9. Jako książka chce być Twoim — Ty bądź i jej szczerym przyjacielem.
10. Zachęcaj swoich najbliższych, krewnych i znajomych do czytania książki polskiej.

NAUKA O UPRAWIE ROLI

Dotychczas wyszły:

- № 1. **Moszczeński St.** O korzyściach i sposobach prowadzenia rachunkowości w drobnym gospodarstwie rolnem.
- № 2. **Ludkiewicz Z.** O korzyściach i sposobach stosowania nawozów zielonych.

BIBLIOTEKA ROLNIKA WZOROWEGO

№ 3.

Prof. Inż. St. BIEDRZYCKI

NAUKA
O UPRAWIE ROLI

(W POLU I W OGRODZIE)

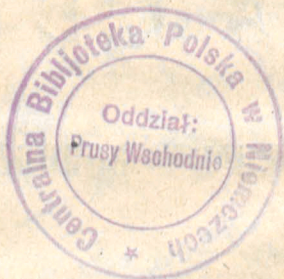


WARSZAWA
KSIĘGARNIA ROLNICZA, NOWY-ŚWIAT 35.

1922.



461828



Nr. inwentarza: 3138

0/24/11

10,-

PRZEDMOWA.

Książka niniejsza zawiera przystępny wykład nauki o uprawie roli, dostosowany do potrzeb niższych szkół rolniczych, a opracowany zgodnie z programem, wydanym przez Ministerstwo Rolnictwa i D. P. w 1921 r.

Ma ona na celu zapelnąć dotkliwą lukę w naszym piśmiennictwie rolniczym, którą niewątpliwie odczuwali bardzo zwłaszcza drobni rolnicy i uczniowie niższych szkół rolniczych, zmuszeni często obywać się bez najkonieczniejszych podręczników.

Wprawdzie w tej dziedzinie niezmiernie usługi oddawała i dziś jeszcze oddaje książka znakomitego popularyzatora i uczonego zarazem — ś. p. K. Miczyńskiego, ale stwierdzić należy, że dla wielu szkół okazywała się ona zbyt trudnym podręcznikiem, nie mówiąc już o tem, że w Polsce odrodzonej, wobec wzmożonego ruchu oświatowego, otwarcia licznych nowych szkół rolniczych i t. p., nie była w stanie zaspokoić zapotrzebowań choćby samego tylko szkolnictwa rolniczego.

Muszę podkreślić, iż wykład uprawy roli w ludowej szkole rolniczej bynajmniej nie należy do łatwych; ucziwie z zaciękawieniem słuchają i wcale nieźle zapamiętywują te przedmioty, które są dla nich zupełnie nowe i w stosunku do których odczuwają, że szkoła daje im wiadomości takie, jakichby nie mogli zdobyć w domu; to też wykład weterynarji lub uprawy warzyw należy do znacznie łatwiejszych, aniżeli uprawa roli, lub nawet uprawa roślin, z którymi uczniowie zapoznali się praktycznie przed przyjściem do szkoły. Przy słuchaniu takich przedmiotów uczniowie ciągle są pod wrażeniem, że wykład porusza rzeczy im znane i dlatego niema potrzeby specjalnie skupiać uwagi, ani też zapamiętywać wszystkich szczegółów. To też

przy wykładzie uprawy roli należy od samego początku uwzględnić te działy, które przekonają słuchaczy, że nauka o uprawie roli jest czemś innym, aniżeli to, co oni pod nazwą uprawy roli pojmują w praktyce; działem takim jest tak zwana fizyka gleby.

W dziedzinie bowiem uprawy roli, co do której każdy z uczniów szkół (nie mówiąc już o praktykach-rolnikach) posiada spory zapas własnych obserwacji, często nie zdając sobie sprawy z tego, na co patrzył i co nawet zachował w swej pamięci, przedwszystkiem chodzić nam powinno o uporządkowanie tych spostrzeżeń i o uwypuklenie tych szczegółów, które mają istotne znaczenie, o uzasadnienie przyczynowe zależności pomiędzy poszczególnymi przejawami tak zwanego „życia roli“. Tylko w ten sposób, nie podając uczniom recept uprawy roli, można uzdolnić ich do późniejszego świadomego zdobywania „praktyki“, zapomocą świadomego obserwowania corocznych zjawisk na roli.

Odpowiednio do takiego poglądu na wykład nauki o uprawie roli, główną i prawie wyłączną uwagę poświęciłem rozdziałom teoretycznym, które winny wydać się uczniom i wogóle czytelnikom „całkiem nowymi“ i dlatego nie powinny być przez nich zlekceważone; rozdziały ostatnie, obejmujące właściwe wskazówki o uprawie roli, traktuję głównie jako repetycje, które pozwolą nauczycielowi nietylko stwierdzić, czy uczniowie dobrze zrozumieli rozdziały początkowe, lecz jako na przykładach konkretnych, będą mogli uzupełniać i pogłębiać, a często-kroć i prostować te i owe poglądy, zaprawiając w samodzielnem rozwiązywaniu tych zagadek logicznych, jakimi są naprawdę zagadnienia uprawy mechanicznej roli.

Stefan Biedrzycki.

SPIS RZECZY.

ROZDZIAŁ I. Rola.

a) *Warstwy roli.*

1. Gleba i podglebie	9
2. Skład roli	12
3. Budowa roli	17

b) *Woda w roli.*

4. Źródła wody w glebie i jej znaczenie	23
5. Zwilżanie	28
6. Przesiákanie	31
7. Pochłanianie wody przez rolę (pojemność roli dla wody)	34
8. Podsiákanie	37
9. Parowanie	40
10. Gospodarka wodna	41

c) *Powietrze w roli.*

11. Znaczenie powietrza w roli	42
12. Przewiewność	43

d) *Ciepłó roli.*

13. Znaczenie ciepła dla roli	45
14. Nagrzewanie się roli	48
15. Przewodnictwo ciepła	49

e) *Organizmy roślinne i zwierzęce w roli.*

16. Wpływ organizmów na żyzność	50
17. Kultura, sprtność i wydobrzeńie roli	52

ROZDZIAŁ II. Znaczenie uprawy roli w stosunku do rośliny.

18. Ułatwienie rozwoju i pobierania pokarmów młodej roślinie	55
19. Zwiększenie dopływu powietrza i korzystny wpływ na ciepłó i wilgotność roli oraz rozwój drobnoustrójów	56
20. Zmniejszenie konkurencji chwastów	57

ROZDZIAŁ III. Czynności przy uprawie roli.

a) *Kopanie ręczne.*

21. Narzędzia ręczne	61
22. Sposób kopania. — Regulówka	63

b) Orka.

23. Zaprzęgi	64
24. Rodzaje orek	65
25. Kierunek orki	66
26. Części pluga	68
27. Rodzaje plugów	70
28. Sposoby wykonania orki	74

c) Poglębianie roli.

29. Poglębiacze. — Znaczenie pogłębiania	79
--	----

d) Drapaczowanie.

30. Znaczenie drapaczowania. — Drapacze	84
---	----

e) Bronowanie.

31. Znaczenie i warunki bronowania	87
32. Rodzaje bron	88

f) Wałowanie.

33. Znaczenie wałowania wody	93
--	----

g) Nawożenie i wybróżdżanie pól.

34. Czas wywożenia gnoju	98
35. Wybróżdżanie pola i przegony	100

ROZDZIAŁ IV. Zasady uprawy roli.

a) Uprawa ugorów.

36. Uprawa ugoru czarnego	103
37. Uprawa ugorów skróconych	107
38. Uprawa nowin i odłogów	109

b) Uprawa roli pod różne ziemioplody.

39. Uprawa pod oziminy i jarzyny	111
40. Uprawa pod okopowe	112

c) Uprawa różnych typów gleb.

41. Uprawa piasków i glin	112
42. Uprawa lössów, bielie i szczerków	114
43. Uprawa czarnych ziem i rędzin	115
44. Uprawa torfów	116

ROZDZIAŁ V. Uprawa roli w ogrodach i lasach.

45. Uprawa ogrodowa	118
46. Uprawa roli w lasach	121
Zakliczenie	122

ROZDZIAŁ I.

R o l a.

a) Warstwy roli i ich budowa.

1. Gleba i podglebie.

1. Rola, jak wiadomo, jest częścią skorupy ziemskiej i to częścią bardzo nieznaczną, co łatwo zrozumieć, jeśli porównać najgłębsze nawet role, posiadające kilka metrów głębokości, z promieniem kuli ziemskiej (tj. odlegością między środkiem kul ziemskiej, a jej zewnętrzną skorupą), posiadającym 6.000 kilometrów. Właściwie mówiąc, rolnika w wyjątkowych tylko razach interesuje pytanie, co się znajduje na głębokości kilkunastu, czy też nawet kilku metrów. Przecież celem jego pracy i zabiegów jest chęć dogodzenia roślinom, których plony rolnik zbiera z roli; a choć zdarzają się rośliny, które bardzo głęboko zapuszczają korzenie swoje, to jednak zarówno główna masa korzeni jak i główna ilość pokarmów roślinnych znajduje się w warstwie wierzchniej, którą mierzymy nie metrami, lecz zaledwie centymetrami.

Myliłby się jednak i ten, kto by chciał pojęcie roli ograniczyć do tej jedynie warstwy, którą stale przewracamy pługiem lub drapaczem i którą nazywamy warstwą orną. Nawet rośliny jednoroczne sięgają korzeniami swemi popod warstwę orną i stamtąd czerpią swe pożywienie, jeśli nie brać już pod uwagę drzew i krzewów, które więcej interesują ogrodnika, niż rolnika. Gdybyśmy pojęcie roli zwężili do pojęcia warstwy ornej, i powiedzieli sobie, że rolnika obchodzi tylko te kilka cali, które najgłębszym pługiem obracać może, to nietylko nie wytkłómylibyśmy całego szeregu faktów z własności gleb, ale również nie moglibyśmy znaleźć w wielu razach wskazówek, jak uprawiać rolę. Nie moglibyśmy naprzykład zrozumieć, dlaczego

jeden i ten sam piasek daje w jednym miejscu plony wspaniałe a w drugim zupełnie liche; tajemnica przestałaby jednak być zagadkową, gdyby się okazało, że w wypadku pierwszym mamy piasek na glinie, a w drugim piasek na żwirze.

Czy jednak wiadomości o tem, co się znajduje pod warstwą orną, potrzebne są nam, kiedy mowa nie o „nauce o glebie“ lecz o „nauce o uprawie roli“?

Takie to zdawałoby się proste, że chcąc poznać glebę musimy poznać i podglebie i podłoże; ale jeśli mówimy o uprawie roli, to można ograniczyć się tylko do warstwy ornej, gdyż tych warstw, które leżą pod warstwą orną, nie uprawiamy, ponieważ nie sięgamy do nich żadnym narzędziem!

A jednak byłoby to pojęcie mylne!

Przecież nie poto tylko myjemy się, czeszymy i kapiemy, żeby nasza skóra była czysta, lecz żeby całe ciało było zdrowe! Nie poto czyścimy konia i krowę, żeby sierść była gładka dla oka, lecz żeby zwierzęta były zdrowe, koń silnie ciągnął, a krowa dużo dawała mleka i zupełnie bez przesady możemy powiedzieć, że zgrzebło i szczotka dodają mleka krowie i siły koniowi! Podobnie więc, bronując świeżo odwrócone pługiem gliniaste skiby, nie dość, że spulchniamy płytką warstwę roli, lecz jednocześnie nie dopuszczamy do wytworzenia się wielkich brył w całej masie skiby.

Jednem słowem, mówiąc o uprawie roli, nie możemy przestać tylko na warstwie ornej, lecz musimy mieć na uwadze całą glebę i podglebie.

2. *Warstwa orna* jest tą częścią roli, która podlega najsilniejszym zmianom; przez nią przesiąka każdy deszcz, zabierając z sobą część soli rozpuszczalnych; na nią bezpośrednio działają suszące promienie słońca; z niej wyciągają soki najliczniejsze korzonki roślin. Warstwa ta najprędzej podlega wyjałowieniu, zaszlamowaniu lub zaskorupieniu i t. p. i dla tego najbardziej potrzebuje pomocy ludzkiej. Z drugiej strony jest to ta warstwa roli, w której prawie wyłącznie rozwijają się drobnoustroje, znajdując w niej dostateczną ilość ciepła, wilgoci, powietrza i resztek organicznych, czy to pod postacią gnoju, czy też resztek ścierniskowych; gdybyśmy warstwę tę zostawili bez pomocy człowieka, to drobnoustroje w pewnych okresach znajdowałyby w niej nadmiar wilgoci, zaś w innych okre-

sach znajdowałyby w niej nadmiar ciepła, ale brak wilgoci i t. d., a wskutek tego nie mogłyby się rozwijać normalnie i pracować na pożytek roślinom. To są wszystko przyczyny, które zmuszają nas do bezpośredniego uprawiania warstwy ornej.

Podglebie, o ile wyjątkowo nie składa się z zupełnie jałowego piasku lub żwiru, zazwyczaj jest tą warstwą, która dotychczas mniej zwietrzała od gleby i mniej została wyczerpana przez korzenie roślin. A ponieważ warstwa ta, nasycona wilgocią podczas zimy, wysycha o wiele wolniej aniżeli gleba, więc też korzenie roślin, dostawszy się do niej, znajdują w niej dostateczną ilość pożywienia i dlatego to podglebie najczęściej możemy nazwać „szpiżarnią“ dla roślin.

Podłoże bardzo rzadko bezpośrednio bierze udział w życiu roślin jednorocznych, ale za to silnie wpływa na glebę i podglebie. Na podłożu z iłu znajdziemy przeważnie role sapowate; na podłożu żwirowatym znajdziemy przepalczyska.

3. Szczegółowo o glebie, podglebiu i podłożu, o ich powstawaniu, właściwościach i o różnych ich odmianach, czyli t. zw. typach gleb mówi „nauka o glebie“. W nauce o uprawie roli musimy, na podstawie znajomości gleb, zająć się bardziej szczegółowo budową roli, jej życiem, oraz temi zmianami, które zachodzą w roli pod wpływem orki, bronowania, drapaczowania, czyli wogóle pod wpływem naszych upraw. Wprawdzie o różnych zmianach, zachodzących w roli, jest mowa i w nauce o glebie, kiedy się wyklada o powstawaniu gleb, ale w danym razie chodzić nam musi o zupełnie inne zmiany. Przecież bielica albo mada będziemy nazywali rolę zarówno w okresie nadmiernej wilgotności, jak i w okresie zupełnej suszy; musimy stwierdzić, że pomimo nadmiaru lub braku wody nie się w glebie *zasadniczo* nie zmieniło i dlatego mada pozostała mada, a bielica bielica. A jakież to znaczne różnice dla uprawy znajdziemy w madzie suchej lub mokrej!

To też przy uprawie roli mniej będziemy zwracali uwagę na te zmiany, które zachodzą w roli w ciągu wieków, ale zato będziemy pilnie baczyli na te zmiany, jakież zachodzą w niej w ciągu roku czy też nawet jednej doby.

2. Skład roli.

Rola, jak wiadomo z nauki o glebie, składa się z okruchów skalnych, wody, powietrza i części organicznych; o każdej z tych składowych części roli będziemy musieli mówić osobno.

1. *Okruchy skalne* powstały drogą rozmywania lub też wietrzenia tych skał, z których powstał dany typ gleby. Okruchy te mają najrozmaitsze wymiary; kawałki największe nazywamy *kamieniami* lub *kamykami*; mniejsze nazywamy *żwirami*; jeszcze mniejsze noszą nazwę *piasku*, zaś najmniejsze — *pyłu*. Zależnie od tego, którego gatunku okruchów mamy najczęściej, mówimy o rolach *kamienistych*, *żwirowatych*, *gruboziarnistych*, *drobnoziarnistych* lub wreszcie *pyłowych*. Niezależnie jednak od tej nazwy możemy dla każdej roli stwierdzić, że w skład jej wchodzi zawsze części drobnoziarniste, choćby nawet na oko wydawało się nam, że mamy do czynienia z kamienistym żwirem; przekonać się o tem łatwo, jeśli zwrócić uwagę, że o ile tylko rola jest sucha, to buty nasze przy dłuższem chodzeniu po niej zawsze pokrywają się kurzem; zupełnie inaczej zachowywać się będzie piasek nadmorski, po którym można chodzić całymi dniami i zupełnie nie zakurzyć obuwia, ale też piasek ten jest tak dokładnie przemyty i wylugowany przez wodę, że rośliny nie mogą w tym jego stanie rozwijać się na nim, a wskutek tego i piasek ten nie może nosić nazwy „rola“.

2. Jakiej wielkości okruchy skalne są najbardziej w glebie pożądane dla rolnika?

Na pytanie to tak samo nie można dać odpowiedzi, jak na pytanie, co jest ważniejsze w zwierzęciu: kości czy mięśnie; głowa, żołądek czy płuca?

W roli co najwyżej może nie być kamieni i grubego żwiru, ale pozatem muszą być wszystkie cząstki w większej lub mniejszej ilości, jeśli nie chcemy mówić o roli wadliwej; przy małej ilości części pyłowych otrzymamy jałowe żwiry lub gruboziarniste piaski; przy nadmiarze pyłu będziemy mieli nieurodzajne łąki, na których spotka rolnika bolesny zawód zarówno w rok suchy jak i w lata mokre. Każda grupa tych okruchów ma swoje znaczenie i swoje zadanie w roli; części grubsze słusznie noszą nazwę *szkieletu* roli, gdyż one wytwarzają właściwą

budowę roli i dokoła nich grupują się zarówno drobniejsze okruchy jak również woda i powietrze; im większe mamy okruchy skalne, tem większe znajdziemy pomiędzy niemi szczeliny, tem łatwiej będą mogły przechodzić przez taką rolę woda, powietrze, a nawet i korzenie roślin.

3. Myliłby się jednak ten kto by sądził, że im większe są okruchy skalne, tem więcej powietrza i wody może się zmieścić w roli, ponieważ większe mamy w niej szczeliny.

O błędności takiego przypuszczenia najdobitniej można się przekonać porównywując śróćiny różnej wielkości; na pierwszy rzut oka zdawałoby się, że jeśli weźmiemy jakąś miarkę, powiedzmy dwa jednakowe kieliszki, i napełnimy jeden z nich śrótem bardzo grubym, a drugi najcieńszym, tak zwanym „dunstem“, to do pierwszego kieliszka będziemy mogli dolać więcej wody, aniżeli do drugiego. Jeśli doświadczenie to przeprowadzimy w ten sposób, że wodę będziemy dolewać z odmierzonej ilości, to przekonamy się, że do obydwóch kieliszków dolejemy zupełnie jednakowe ilości wody, co najdobitniej przekona nas o tem, że chociaż pomiędzy drobnitkami śróćinami mamy drobnitki szczeliny, to jednak zato mamy ich tak dużo, że w sumie zrównają się one z małą ilością dużych szczelin w kieliszku pierwszym. A więc stąd wniosek, że role drobnoziarniste i gruboziarniste nie różnią się pomiędzy sobą pod względem ilości zawartej w nich wody i powietrza, czyli dla rolnika wszystko jedno z jaką rolą ma do czynienia. Do innego zupełnie wniosku doszlibyśmy, gdybyśmy zamiast kieliszków wzięli jakieś naczynia od dołu otwarte i zaczęli mierzyć szybkość przesiąkania wody przez te śróćiny; z góry można przewidzieć, że przez śrót gruby będzie woda przeciekać „jak przez rzeszot“, a przez śrót drobny będzie przesiąkać powoli. A więc dla rolnika nie wszystko jedno, czy „szkielet“ jego roli jest gruboziarnisty, czy też drobnoziarnisty.

Z powyższego można by wnioskować, że duża ilość okruchów pyłowych jest w roli niepożądana, ponieważ przez warstwę takiej roli zarówno woda jak i powietrze przechodzić będą tylko z wielkim trudem; czy wobec tego wogóle pożądane są części pyłowe w roli?

Na pytanie to odpowiedzieć dosyć łatwo!

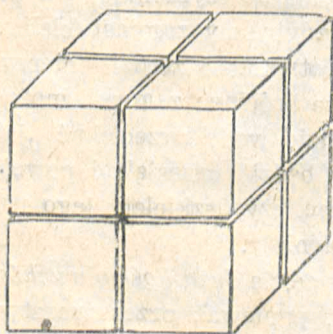
Przecież wiemy z nauki o żywieniu się roślin, że korzenie

roślin w wyjątkowych tylko razach mogą bezpośrednio rozpuszczać okruchy skalne, zaś w warunkach zwykłych czerpią pożywienie z wilgoci, znajdującej się w roli, ponieważ w wodzie tej rozpuszczają się zawsze mineralne składniki roli. W rolach rodzajnych rozpuszczanie to idzie tak szybko, że rośliny nigdy nie odczuwają braku pożywienia; odwrotnie w rolach jałowych rozpuszczanie idzie wolniej, aniżeli pobieranie pokarmów przez korzenie roślin.

4. Czy wielkość okruchów wpływa na szybkość rozpuszczania się soli mineralnych w wodzie?

Przekonać się o tem łatwo; weźmy dwa jednakowej wielkości kawałki soli; jeden wrzucimy w całości do garnka z wodą, a drugi potłuczmy najpierw na drobną kulkę i dopiero wtedy wysypmy do drugiego garnka z wodą. Nie trudno przewidzieć, że w tym drugim garnku sól rozpuści się o wiele prędzej. A dlaczego? Zgadnąć łatwo!

Sól rozpuszcza się w wodzie tylko w tych miejscach, gdzie się do wody dotyka; jeśli więc weźmiemy bryłę kulistą, to sól będzie się rozpuszczała na powierzchni kuli, ale nie w środku kuli, do której woda niema, na razie, dostępu. Gdybyśmy zamiast kuli wzięli sześciian z soli (rys. 1) o długości boku 2 mm.,



Ryc. 1

to mogliśmy obliczyć, że sześciian ten ma sześć boków, a każdy z boków ma 4 milimetry kwadratowe powierzchni, czyli że cały sześciian ma $6 \times 4 = 24$ milimetry kwadr. powierzchni bocznej, na której woda styka się bezpośrednio z solą i dlatego ją rozpuszcza.

Rozłupmy ten sześciian w ten sposób, ażeby powstało z niego 8 sześcianów, w których każdy bok ma 1 milimetr kwadratowy; jeśli teraz zliczymy

wszystkie powierzchnie boczne, to przekonamy się, że choć soli nie przybyło, to jednak w tych 8 kawałkach mamy teraz nie 24 lecz 48 milimetrów kwadratowych tej powierzchni, na któ-

rej będzie woda rozpuszczała sól. W ten sam sposób można obliczyć, że jeżeli sześcián o długości boku 1 milimetra rozłupimy tak, że bok jego zmniejszymy dziesięć razy, to otrzymamy już tysiąc małych sześciánów, o długości boków $\frac{1}{10}$ milimetra, w których suma powierzchni bocznych będzie 60 milimetrów kwadratowych. Gdybyśmy byli i ten sześcián rozłupali na jeszcze mniejsze kawałki, tak, żeby każdy bok posiadał tylko $\frac{1}{100}$ milimetra, to otrzymalibyśmy milion kawałków o powierzchni bocznej 600 milimetrów kwadratowych. I t. d.

Długość boku	Ilość sześciánów	Suma powierzchni
1 milimetr	1	5 mm. kw.
0,1 „	tysiąc	60 „
0,01 „	miljon	600 „
0,001 „	miljard	6000 „

Jednem słowem widzimy, że w miarę rozdrabniania cząsteczek zmniejsza się bardzo szybko ich objętość, ale wzrasta szybko suma ich powierzchni bocznych, którą zazwyczaj nazywamy powierzchnią zbiorową; jeśli naprz. bok sześciánu zmniejszyliśmy sto razy, to powstanie milion drobnych sześciánów, z których każdy zawiera tylko jedną milionową poprzedniej ilości soli, ale zato wszystkie te drobne sześciány mają powierzchnię zbiorową sto razy większą. I czyż można się dziwić, że w tych warunkach sól rozpuści się szybciej?

Co więcej; można powiedzieć, że im drobniej utłuczemy sól, tem łatwiej i prędzej będzie się ona rozpuszczała w wodzie.

Zupełnie to samo można powiedzieć i o roli, w której woda rozpuszcza różne składniki mineralne, służące roślinom za pokarm; *im drobniejsze ziarnka roli*, tem większa ich powierzchnia zbiorowa, tem łatwiej i prędzej idzie owo rozpuszczanie i tem *obfitszy pokarm znajdują rośliny w ziemi*.

A uwzględnić tu trzeba jeszcze i ten fakt, że w roli nie mamy ani soli kuchenej, ani też innych soli, tak łatwo rozpuszczających się w wodzie, jak sól kuchenna, lecz przeciwnie, większość minerałów rozpuszcza się bardzo powoli wskutek

czego duża powierzchnia zbiorowa jest międozownym warunkiem łatwego żywienia roślin.

A czy nie można powiedzieć, że najbardziej żyznemi będą te role, które składają się z samego tylko pyłu?

W odpowiedzi można powołać się na przysłowie, że „co za nadto, to niezdrowo“. Przecież do żywienia roślin potrzebne są nietylko okruchy mineralne, ale również woda i powietrze; w roli złożonej z samego pyłu przestworiki między temi cząsteczkami byłyby tak małe, że ani woda, ani powietrze, nie mogłyby dostać się do środka i mielibyśmy wskutek tego rolę jałową, jak tego przykład dają nam ily.

A więc rola dobra musi zawierać w sobie nietylko części pyłowe, ale i piaskowe, a nawet może mieć i żwirowate, byle nie posiadała w sobie kamieni, które utrudniają pracę narzędzi rolniczych.

5. Do jakich granic dochodzi rozdrobnienie cząsteczek roli? W tabelce przytoczonej wyżej widzieliśmy, że przy zmniejszeniu boku sześcianu początkowego tysiąc razy otrzymaliśmy zamiast jednego sześcianu cały miliard sześcianów drobnych.

Ten sześcian początkowy, którego bok wynosi 1 milimetr, to zwykle grube ziarnko piasku; przedstawmy sobie teraz ziarenko miliard razy mniejsze! A to jeszcze bynajmniej nie jest kres rozdrobnienia! W roli posiadamy cząsteczki tak drobne, że zobaczyć je można dopiero pod bardzo silnym mikroskopem.

Ma się rozumieć, że te tak drobniutkie cząsteczki prawie nie posiadają wagi, a ponieważ względnie do swojej objętości posiadają dużą powierzchnię boków, więc zarówno w wodzie, jak i w powietrzu, opadają bardzo wolno. Jeżeli poszukamy podobnych zjawisk wokół siebie, to z łatwością zauważymy, naprz., że mgła, która jesienią unosi się nad łąkami, są to drobne kulki wody o wymiarach zupełnie dostrzegalnych, a które pomimo to nie opadają od razu na ziemię, lecz przez bardzo długi czas unoszą się w powietrzu, choć woda jest cięższa od powietrza. A wobec tego nie zdziwi nas, że podczas bronowania będziemy mieli pełne oczy i uszy kurzu, choć głową po ziemi nie chodzimy, i że po każdym deszczu, spływające po po-

wierzchni roli strumienie wody będą nam zabierały całe miljardy tych cząsteczek pyłowych.

3. Budowa roli.

1. Jeśli już wiemy, z jakich części i cząsteczek składa się rola, to mimowoli musi powstać przed nami pytanie, w jaki sposób z tych poszczególnych cząsteczek jest złożona cała rola, czyli jaką jest budowa roli. Pytanie to jest tem słuszniejsze, że przecież chcemy nauczyć się dobrze uprawiać rolę narzędziami ulepszonemi, a ani pług, ani brona, ani walec nie mogą zmienić składu roli, lecz mogą tylko częściowo zmienić układ jej cząsteczek, czyli jej budowę.

Na początek zrobmy przypuszczenie, że cząsteczki roli nie zlepiają się jedna z drugą, lecz że rola jest tak sypką, jak sucha kasza lub mąka; w rzeczywistości wypadki takie spotykamy, dzięki Bogu, bardzo rzadko; takimi są naprz. jałowe, lotne piaski, które przy każdym podmuchu wiatru przenoszą się z miejsca na miejsce, albo powierzchnia drogi polnej, starta kołami wołów. Rola zwykła występuje w takim stanie bardzo rzadko, naprz. po długotrwałej suszy, wywołującej całkowity nieurodzaj, albo w razie bardzo nieumiejętnej uprawy.

W roli poszczególne ziarenka układają się w ten sam sposób, jak śróćiny w kubku, gdzie każda śróćina stara się opaść jaknajniżej; jeżeli w kubku takim mamy śrót jednego tylko wymiaru, to, jak wiadomo, przez potrząsanie kubka nie utręsimy go prawie wcale, co dowodzi, że śróćiny prawie odrazu układają się w kubku w sposób najzwężlejszy. Gdybyśmy jednak wzięli mieszaninę śróćin różnego wymiaru, to po potrząsaniu kubkiem zauważylibyśmy, że śróćiny drobne obsuwają się w szczeliny, istniejące pomiędzy śróćinami większemi i zapełniają w ten sposób przestworki wolne; po pewnym przeciągu czasu, po ustawicznym potrząsaniu kubka zauważymy, że śróćiny dalej już nie osiadają, co dowodzi, że już wszystkie śróćinki drobne zajęły swoje miejsca w przestworkach wolnych.

Jeżeli z kolei rzeczy, obserwacje, poczynione nad śróćinami, przeniesiemy na rolę rozpyloną, to dojdziemy do przekonania, że wprawdzie nikt jej nie będzie „utrząsał“ ponieważ, dziękować Bogu, trzęsień ziemi w Polsce nie miewamy, ale za

to te same skutki wywoływać będzie każdy deszcz, który, wsia-
kając w rolę, będzie cząsteczki drobniejsze zanosił w szczeliny
wolne i będzie dążył do wytworzenia budowy zbitej, przy któ-
rej ani woda, ani powietrze nie będą mogły w dostatecznej
ilości i swobodnie wchodzić do roli. A ponieważ na samym
początku powiedzieliśmy, że rola składa się nietylko z okru-
chów skalnych, lecz również i z wody oraz powietrza, więc doj-
dziemy do wniosku, że rola rozpylona, która z biegiem czasu
otrzymuje budowę zwartą, zleżałą, zbitą, jest rolą wadliwą.

A więc uprawiajmy taką rolę! Spulchniajmy ją pługami,
bronami, czy drapaczami.

Nie wiele pomogłyby takie nasze zabiegi, ponieważ po-
szczególne ziarenka roli sypkiej, roli rozpylonej, obsuwałyby
się na podobieństwo śrócin bardzo szybko ku dołowi i niszczyły
skutki naszych zabiegów.

A więc jakież stąd wniossek?

Rolą rozpyloną, to rola wadliwa! Rozpylenia winniśmy
uniknąć podczas uprawy, jako pierwszego okresu zepsucia budo-
wy roli!

2. W rzeczywistości w roli uprawnej poszczególne jej zia-
renka nie występują oddzielnie jedno od drugiego tak, jak śró-
ciny w kubku. Prawie zawsze ziarenka łączą się z sobą, wy-
tworząc zlepienie, które, zależnie od wielkości, nazywamy *gru-
zelkami*, pecynami, bryłami lub wprost skorupą. Rola, w któ-
rej ziarenka nie lepia się z sobą, jest rolą wadliwą lub też wa-
dliwie uprawianą!

W jaki sposób mogą poszczególne ziarenka łączyć się z so-
bą, co je może lepić w zlepienie?

Lepiszczem takim może być glina, odrazu jednak trzeba
zaznaczyć, że sucha glina nie wystarczy i że tylko glina wilgo-
tna, a więc glina i woda dopiero posiadają właściwości le-
piszczą.

Jeśli jednak poza tą pierwszą odpowiedzią, która jako naj-
łatwiejsza, odrazu nasuwa się na usta, poszukamy i dalszych
odpowiedzi, to zobaczymy, że i woda sama bez gliny może być
lepiszczem.

Wiadomo przecież, że wystarczy poślinić kawałek papieru,
a będziemy mogli przylepić go do szyby; przecież dzieci ba-
wią się w piasku w ten sposób, że z najbardziej sypkiego pia-

sku potrafią ulepić babkę, byle tylko zwilżyli należycie tem piasek wodą.

Gliny może w roli być dużo lub mało, ale samą tylko obecnością gliny nie wytłomaczymy sobie przyczyn, dla których jedna i ta sama rola to staje się sypką i rozpyloną, to znowu zbija się w bryły i grudy, to wreszcie zlewa się w jednolitą skorupę. Lepiące działanie wody tłomaczy nam to wszystko: *rola bardzo mokra będzie się zlewała w błotnistą maź, która wytwarza skorupę*, to jest taką budowę, w której wszystkie ziarenka są zlepione w jedną całość. Rola przesuszona, a więc pozbawiona wilgoci, będzie się rozsypywała jak proszek, ponieważ braknie w niej najgłówniejszego lepiszcza — wody. Role średnio wilgotne będą miały budowę pośrednią pomiędzy rozpyloną i zaskorupiałą.

Jakie ilości wody i gliny byłyby najbardziej pożądane w roli ze względu na jej budowę?

Ażeby odpowiedzieć na to pytanie, przerzućmy się myślą do innej dziedziny, a mianowicie budownictwa i przyjrzyjmy się różnym budowlom, oraz porównajmy z sobą trzy rodzaje murów: 1) mur z kamieni, pomiędzy którymi z konieczności musimy dawać miejscami bardzo grube warstwy zaprawy wapiennej, 2) mur z cegieł również o bardzo grubych warstwach zaprawy i wreszcie 3) mur z cegieł o bardzo cienkich warstwach zaprawy. Który z tych murów będzie najmocniejszy?

Gdybyśmy przypuszczali, że właściwą moc nadaje mąrom lepiszcze, to moglibyśmy powiedzieć, że mur pierwszy będzie najmocniejszy, ponieważ zawiera zaprawy najwięcej, a odwrotnie, mur trzeci będzie dla tych samych powodów najslabszy. Praktyka, jak wiadomo, stwierdziła rzecz wręcz odwrotną!

Gdzież tu przyczyna tego?

Lepiszczce jako lepiszczce, nie posiada jeszcze w sobie właściwej mocy kamienia, i chyba, żebyśmy wzięli odpowiednią zaprawę cementową, która sama przez się twardnieje na kamień. Ale zato lepiszczce posiada inną właściwość, a mianowicie zapewnia sobą chropowatości, czyli wygładza je, a przez to ułatwia zlepianie się tych powierzchni.

Ileż to razy zdarzało się zapewne każdemu widzieć jak nowe, niepogniecione jeszcze pieniądze papierowe zlepiają się

po dwie lub trzy sztuki; to samo spotykamy i w kartkach nowych książek. A przecież pomiędzy temi papierkami czy książkami niema żadnego lepiszcza i lepią się one tylko dlatego, że są gładkie.

Weźmy dwa kawałki gazety, która przeszła już z rąk do rąk kilka razy; kawałki takiej gazety nie będą już posiadały tego samego stopnia gładkości co nowe pieniądze papierowe i dlatego nie zlepią się one z sobą, chyba że je zwilżymy i w ten sposób ułatwimy dokładne przyleganie jednej powierzchni do drugiej. Ma się rozumieć, że jeśli zamiast szybko wysychającej wody weźmiemy jakiś kłajster lub klej, to lepienie będzie o wiele trwałejsze. I w tym jednak przypadku, gdybyśmy kleju czy kłajstru wzięli bardzo dużo, to bynajmniej nie otrzymalibyśmy lepienia mocnego tak samo, jak nie otrzymamy mocnego muru, jeśli między cegły będziemy kładli grube warstwy zaprawy.

Jeśli teraz od tych przykładów przejdziemy do roli, to przedewszystkiem musimy stwierdzić, że bynajmniej nie pragniemy, ażeby rola była twarda jak mur i że takiego stopnia zlepiania roli, o której będziemy mogli mówić, że „jest twarda jak skała“, nie tylko nie nazwiemy pożądanym, lecz wprost odwrotnie szkodliwym.

A więc w roli nie tylko nie będziemy pragnęli widzieć nadmiernych ilości gliny i wody, ale nawet i duże ilości będą częstokroć niepożądane, gdyż wtedy rola będzie się nam lepić jeśli nie w jednolitą skałę lub skorupę, to w każdym razie w duże bryły.

A jakąż budowę pragnęlibyśmy widzieć w roli? Jeśli stwierdziliśmy, że nie jest dobrą ani rola rozpylona, ani rola zbrylona, to odpowiedź na powyższe pytanie musi leżeć w środku pomiędzy temi dwoma krańcowościami! *Poszczególne ziarenka powinny tworzyć małe zlepierce, które dla odróżnienia od grudek nazywamy gruzelkami, i których wielkość można określić słowami: od grochu do orzecha.*

Gruzelki te nie lepią się już z sobą, gdyż tworzyłyby wtedy albo skorupę, albo bryły, ale układają się w roli tak, jakby to były bardzo grube okruchy skalne; tem jednak różnią się od kamyków i żwiru, że są one porowate, gdyż zawierają w swoim wnętrzu szczeliny i szczelinki, częściowo zapełnione gliną

i wodą, lecz częściowo również puste, to znaczy zapelnione powietrzem.

3. Dlaczego budowa gruzelkowata ma być najlepszym stanem roli?

W dalszym ciągu zobaczymy, że do normalnego „życia roli“ koniecznym warunkiem jest nie tylko, ażeby w roli znajdowała się woda i powietrze w ilości odpowiedniej, lecz żeby zarówno woda ta, jak i powietrze mogły poruszać się swobodnie. Ani w roli rozpylonej, ani też zbitej, ani tem bardziej zbrylonej lub zaskorupiałej warunków tych nie znajdziemy; gdybyśmy nawet chwilowo potrafili taką rolę należycie spulchnić i zwilżyć, to, jak przekonamy się o tem dalej, utraciłaby ona te swoje cechy dodatnie bardzo szybko. *Tylko w roli zgruzłonej znajdziemy pomiędzy gruzelkami przestwory tak duże, że i woda i powietrze będą mogły przechodzić przez nie swobodnie, a jednocześnie wewnątrz gruzelków będziemy mieli szczeliny o tyle większe, że i woda i powietrze będą w nich przechowywać się bardzo długo.* W dodatku zaznaczyć trzeba, że rola zgruzłona w należytych stopniu nie zlega się tak prędko i dlatego nie wymaga tak częstej i uciążliwej uprawy jak naprz. ciężkie gliny lub zlewne łąki. Bardziej szczegółowo przekonamy się o tem przy rozpatrywaniu wilgotności, przewiewności i temperatury roli, pomimo to jednak możemy już teraz stwierdzić, choćby na podstawie praktyki, że *celem uprawy roli jest nadanie jej takiej budowy gruzelkowej, jaką naprz. widzimy w dobrej ziemi inspektowej.*

4. W jaki sposób możemy stworzyć gruzelkę w roli i dlaczego raz wytworzone gruzelki giną czasami w roli? Na czem ma polegać ta nasza uprawa roli, dążąca do wytworzenia budowy gruzelkowej?

Przedewszystkiem odrazu należy podkreślić dobitnie, że gruzelków nie możemy stworzyć my sami, i że jedynie możemy w roli wytworzyć takie warunki, że gruzelki wytworzą się same przez się.

A cóż robi brona, rozbijająca bryły, albo pług, kruszący skibę? Czyż narzędzia te nie rozbijają roli na gruzelki?

Na pytanie to trzeba z całą stanowczością odpowiedzieć: nie!

Zarówno brona jak i pług, rozbijając bryły i skorupę na

części mniejsze, wytwarzają jednocześnie bardzo dużo pyłu; ponieważ jednorazowe przeoranie czy też zbronowanie pola w jeden ślad nie dałoby nam jeszcze dostatecznego rozdrobnienia brył, więc musielibyśmy powtarzać te roboty kilka razy, raz po raz, poczem przekonalibyśmy się, że zamiast roli zgruzłonej, otrzymaliśmy rolę rozpyloną; o podobnych skutkach przekonali się niejednokrotnie ci rolnicy, którzy chcieli wybronować rolę „bardzo czysto“, a otrzymali zamiast tego rolę „przebronowaną“.

A więc w jaki sposób powstają gruzelki?

Gruzelki tworzą głównie dwa czynniki: zmiany wilgotności roli i mróz!

Przedstawmy sobie, że na rolę gliniastą rozpyloną, w której wskutek tego cząsteczki przylegają dosyć szczelnie do siebie, pada deszcz. Ma się rozumieć, że woda, wsiąkająca do wnętrza roli i zwilżająca jej cząsteczki, będzie je lepiła z sobą. Po deszczu jednak nastąpi i pogoda, przyczem woda zacznie parować, a rola wysychać; ponieważ na roli niepodoranej słabo będą się uwydatniały powstające przy tem zmiany, przedstawmy sobie, żeśmy taką rolę zaraz po deszczu podorali, poczem połowę zostawili w ostrej skibie. Ma się rozumieć, że o ile tylko pogoda będzie dopisywać, a słońce świecić będzie rażno i jedna połowa pola i druga będzie wysychać, ale w zupełnie odmienny sposób; na polu niezbronowanym skiby stwardnieją, a ponieważ przy wysychaniu będą się kurczyły, więc popękają na duże bryły, których bynajmniej nie możemy nazwać požadanymi. Zupełnie inaczej będzie się zachowywać pole zbronowane; wprawdzie i tu będzie rola wysychać i kurczyć się, ale za to nie będzie pękać na duże kawały, lecz będzie rozsypywać się na drobne gruzelki!

Skąd pochodzi taka różnica?

Zapytajmy garncarza albo strycharza w cegielni, czy można świeżo zrobioną cegłę albo ulepiony garnek wysuszyć na „rażnem“ słońcu, a z pewnością otrzymamy odpowiedź, że przeciwnie — suszyć należy powoli, ażeby garnek czy cegła nie popękały przytem. To samo powiedzą nam i trzcze, którzy stwierdzą, że deski ze świeżego drzewa trzeba suszyć gdzieś w cieniu, bo na słońcu popękają.

A więc widzimy, że przy wysychaniu wszystkie przedmio-

ty wilgotne kurczą się, a wskutek tego mają skłonność do pęknięcia. A ponieważ wiemy, że rola przy wysychaniu pospiesznem rozpada się na bryły, więc celem uprawy naszej jest chronić ją od takiego wysychania gwałtownego, a odwrotnie, stworzyć warunki wysychania powolnego, przy którym rola będzie się już sama, bez naszej dalszej pomocy, rozpadać na drobne gruzelki.

Dlaczego jednak zbronowanie roli ma ją zabezpieczyć od wysychania raptownego!

Na pytanie to damy szczegółową odpowiedź w jednym z następnych paragrafów.

5. Z kolei przejdziemy do drugiego czynnika, a mianowicie mrozu, który działa o wiele silniej i skuteczniej na powstawanie gruzelków, aniżeli zmiany wilgotności roli.

Przedstawmy sobie znowu rolę gliniastą, wilgotną, przeoraną z jesieni i pozostawioną na zimę w ostrej skibie. W chwili, kiedy przyjdzie mróz, woda zawarta w roli będzie, o czem wszystkim wiadomo, zamieniać się w lód; ale nie wszystkim wiadome są dwa fakty, jakie zachodzą przytem, a mianowicie, że lód zajmuje więcej miejsca, aniżeli woda, i że woda przy zamarzaniu zbiera się dookoła pierwszych kryształków lodu. O fakcie pierwszym przekonać się łatwo, jeśli wystawić na mróz butelkę z wodą, albo nawet garnek lub miskę z wodą; pęknięcie butelki, garnka lub miski wytłomaczyć się da jedynie rozszerzeniem się zamarzającej wody. O sile tego rozszerzania się wody mogą nam zaświadczyć nietylko rozsądzone przez lód kamienie, ale nawet rozsadzanie żelaznych bomb i granatów, które zbudowane były do prochu lub dynamitu. —

Nie ulega wątpliwości, że i w zamarzającej roli lód działa w ten sam sposób, jednak prawdopodobnie działanie takie nie wystarczyłoby do pokruszenia skiby, ponieważ rola posiada pewną zdolność poddawania się naciskowi, jak gdyby była elastyczna, czego nie możemy powiedzieć ani o butelce, ani o misce, ani o garnku.

W roli o wiele silniej działa inny fakt, na który naogół ludzie zwracają bardzo mało uwagi.

Gdybyśmy uważnie przypatrywali się zamarzaniu wody w bystro płynących rzekach, to zauważylibyśmy, że woda w nich nie pokrywa się odrazu tafelką lodu, lecz przedewszystkiem

zobaczylibyśmy tak zwany „szrys“, t. j. masę igiełek lodu, płynących po powierzchni wody. W miarę zwiększania się mrozu „szrys“ ten gęstnieje, igielki grubieją, cała ta masa zbiera się w miejscach rzeki bardziej zacisznych i powoli zlepia się z sobą, tworząc tafłę lodu. Podkreślić chcę tu fakt, że przy zamarzaniu wody powstają najpierw igielki lodu.

Zupełnie podobne do tegoż zjawisko zauważymy podczas zimy na szybach. Szyby, jak wiadomo, najpierw pokrywają się parą, której drobne kropelki można niejednokrotnie odróżnić nawet gołym okiem. W miarę zwiększania się mrozu, szyba nie pokrywa się gładką tafłą lodu, choć cała była równomiernie pokryta parą, lecz ma szybie „wykwitają mrożne kwiaty“. Gdyby kto miał dosyć cierpliwości, ażeby podczas mrozu siedzieć przed zimną szybą, to mógłby śledzić, jak kwiaty takie „rosną“, przyczem zobaczyłby rzecz dla nas w danej chwili bardzo ważną, że wilgoć na powierzchni szyby jakgdyby wędruje, zbierając się dookoła tych pierwszych igiełek lodu i przez to stwarza nie gładką tafłę lodu, lecz wzorzyste kwiaty, pomiędzy którymi widać czystą szybę, a więc pozbawioną wilgoci. Dla nas, ze względu na uprawę roli, bardzo ważnem jest właśnie stwierdzenie, że woda nie zamarza od razu cała i że zamarzanie stopniowe odbywa się w ten sposób, iż wilgoć „przymarza“ do tej igielki lodu, która powstała pierwsza.

Przedstawmy sobie teraz skibę gliniastą, średnio wilgotną podczas zamarzania. W pewnej chwili w skibie tej tu i owdzie wytworzą się pierwsze kryształki lodu; do tych pierwszych igiełek zacznie zbierać się woda z sąsiedztwa i przymarzać do ich boków, dzięki czemu te pierwsze igielki będą pęcznieć bardzo silnie i wskutek tego rozsądzać rolę z daleko większą siłą, aniżeli ta, z jaką spotkaliśmy się przy zamarzaniu wody w butelce, garnku czy misce.

Stąd możemy stwierdzić, że *mróz działa krusząco na skibę*, ale tylko na skibę *wilgotną*, a więc zadaniem rolnika winno być dołożenie starań, ażeby rola przed zimą nasiąkła należycie wodą.

Czy dla dobrego sprawienia roli konieczny jest duży mróz, czy też wystarczą przymrozki?

Odpowiedź musi być dwojaka: i tak, i nie!

Przymrozki i słabe mrozy ścinają tylko powierzchnię roli

i nie sięgają zupełnie w głąb roli, a więc musimy życzyć sobie mrozów silniejszych.

Z drugiej strony trzeba zwrócić uwagę i na to, że krusząco działa na rolę samo zamarzanie wody i że wskutek tego wystarczy nam początkowe obniżenie temperatury poniżej zera, a dalsze obniżenie już nie wpływa wcale. Zato musimy podkreślić, że jednorazowe zamarzanie nie wystarczy i że im częściej rola zamarza i odmarza, tem silniejsze będzie działanie mrozu. Przyjrzyjmy się na wiosnę tym kawałkom pola, które były wystawione silniej na działanie mrozu, a które tajały co dzień w południe, a zamarzały w nocy; przekonamy się, że na tych kawałkach rola „zlasowała się“ tak silnie, że aż wytworzyła zlaną skorupę!

No tak, powie sobie rolnik, jeśli mróz działa tak zbawienie, to dziękujemy Bogu, założmy ręce i patrzmy, jak rola będzie się doprawiać bez naszej pomocy!

Niestety, tak dobrze nie jest!

Porównajmy w tym celu działanie mrozu na roli przeoranej i nieprzeoranej. Jeśli woda zacznie zamarzać w skibie przeoranej, to rola będzie mogła rozpadać się na większe i mniejsze gruzelki, które będą układały się w bródzie dosyć pulchnie. Jeśli jednak ten sam mróz będzie działał na rolę nieoraną, to rozsuwane przez lód kawałki ziemi będą mogły jedynie przyciskać się do innych i zlepiać się z innymi, ponieważ nie będą miały miejsca wolnego do odpadania.

A więc stąd wniosek: *działanie mrozu będzie dodatnie, ale na roli przeoranej; na roli nieprzeoranej mróz jeszcze bardziej zwiększa zlewność roli!* Kto chce wyzyskać działanie mrozu, musi rolę przeorać na zimę!

6. A który czynnik działa lepiej i silniej: mróz czy wysychanie?

Na to przedewszystkiem trzeba odpowiedzieć, że jedno uzupełnia drugie i że obydwa czynniki są jednakowo pożądane; jeden w lecie, drugi w zimie; jeśli jednak już porównywać działanie tych dwóch czynników, to przedewszystkiem podkreślić należy, że każdy z nich działa inaczej. Ponieważ woda trzyma się przedewszystkiem szczelin drobniejszych, więc podczas mrozu te właśnie szczeliny rozszerzają się, zaciskając i zasypując tym samym szczeliny wielkie; skiba nawet spulchniona, naprz.

za pomocą pługa, poprawia swoją budowę i staje się spulchnioną równomiernie. Pod wpływem suszy ziemia się kurczy, ale przytem szczeliny większe rozszerzają się tem bardziej, podczas gdy szczeliny wąskie zacieśniają się jeszcze bardziej. To też samo działanie suszy nie mogłoby doprawić roli i dopiero współdziałanie mrozu i suszy wytwarza właściwą budowę gruzłkowatą.

Takie są przyczyny tworzenia się i powstawania gruzłków w ziemi! A jakież są przyczyny ich rozpadania się lub zamikania?

Odpowiedź na pytanie bardzo krótka: brak wilgoci, albo nadmiar wilgoci w roli!

Jeśli rola wyschnie całkowicie, to zabraknie w niej tego głównego lepiszcza, które łączy z sobą poszczególne ziarenka i gruzłkę będą się rozsypywać przy każdym uderzeniu nie tylko broną, ale nawet i pługiem. Odwrotnie, jeśli rola nasiąknie wilgocią, to zaczną pęcznieć i wszystkie gruzłki zlepią się z sobą w jedną mazistą całość, którą nazywamy błotem.

Stąd wniosek oczywisty: *staranna uprawa roli musi zabezpieczyć ją i od nadmiaru wilgoci i od jej braku!*

b) Woda w roli.

4. Źródła wody w roli.

1. Skąd rola może czerpać swoją wilgoć? Odpowiedź łatwa: albo z góry, albo z dołu; z góry t. j. z deszczów i śniegów, a z dołu — z wody zaskórnej.

Odrązu jednak trzeba zaznaczyć, że woda zaskórna nie może tu wchodzić w rachubę, ponieważ występuje ona w nadmiarze, który szkodzi nie tylko budowie roli, ale i korzeniom roślin; te ostatnie nie znajdują w wodzie zaskórnej dostatecznej ilości powietrza i zamierają. A więc jedynym źródłem wilgoci w roli są opady atmosferyczne — deszcz i śnieg; jeśli rolnik chce zapewnić swej roli dostateczną wilgotność, to musi dbać o to, ażeby podczas deszczu lub topnienia śniegów w roli nie powstał nadmiar wilgoci, a jednocześnie, żeby podczas dłuższej suszy rola nie wyschła całkowicie, lecz posiadała dostateczne zapasy wilgoci. Stosunek rolnika do wilgoci jest tu prawie taki sam, jak stosunek do gotówki, otrzymywanej za produkty gospodarcze; jak dochody w gospodarstwie wpływają tylko

w pewnych okresach, tak samo i woda spada na rolę nie codziennie; ale za to woda ucieka z roli codziennie tak samo, jak i gotówka z kieszeni; można i należy, wskutek tego tak samo mówić o gospodarce wodnej, jak się mówi o gospodarce pieniężnej. Ażeby jednak gospodarka była racjonalną, musi rolnik przede wszystkim dokładnie poznać całą wędrówkę wody po roli od pierwszej chwili spadnięcia jej na powierzchnię roli, aż do chwili wyparowania.

2. Przede wszystkim jednak zaciekawić nas powinno pytanie, ile spada na rolę z atmosfery i ile jej wypijają rośliny. Odpowiedź i na jedno i na drugie pytanie nie może być ścisłą, ponieważ opady w poszczególnych latach nie są jednakowe, a i rośliny więcej zużyją wody w lata wilgotne, aniżeli posuszne. To też jedynie dla przykładu podaję poniżej liczby, które ulegają znacznym wahaniom.

Ilości opadów mierzą w specjalnych przyrządach, zwanych deszczomierzami*), i wyrażają w milimetrach, oznaczających wysokość warstwy wody, jakaby się wytworzyła na powierzchni roli, gdyby woda przez cały rok ani nie parowała, ani też nie wsiąkała w rolę.

Wista	1126 mm.
Lwów	707 „
Kraków	640 „
Pińsk	600 „
Warszawa	585 „
Kijów	528 „
Gdańsk	528 „
Bydgoszcz	491 „
Wilno	468 „

Liczby te mogą nam się wydawać wielkimi, gdyż dla Warszawy wynosi to łokieć, a dla Lwowa prawie 1½ łokcia wody. Nie jeden zada sobie pytanie, czyż to możliwe, ażeby takie ilości wody spadały na rolę? A przecież liczby te nie ulegają wątpliwości, gdyż otrzymano je drogą wieloletnich pomiarów!

Ale przyjrzyjmy się odpowiedzi na pytanie drugie. Oto rezultaty jednego z doświadczeń, podczas których mierzono z jednej strony ilości wody, pochłoniętej przez roślinę podczas

*) Obacz: K. Szulc. Klimat i czynniki pogody.

całego jej rozwoju, zaś z drugiej strony ważono dorosłą roślinę w stanie całkowitego wysuszenia, poczem określano ile razy więcej wypija roślina wody z roli, aniżeli sama waży.

Kukurydza	233	razy
Groch	415	„
Proso	447	„
Hneczka	646	„
Owies	665	„
Jęczmień	774	„
Rzepak	912	„

Te liczby również mogą przestraszyć niejednego, ale w każdym razie wytłomaczają nam, że ilości wody spadającej na rolę bynajmniej nie są tak wielkie, ażebyśmy mogli bez troski myśleć o zapewnieniu roślinom stale dostatecznego zapasu wilgoci w roli.

Ale przejdźmy do kolejnego rozpatrywania stosunku wody do roli!

5. Z wilżanie.

1. Oto na rolę wysuszoną, spragnioną wilgoci spadają z chmur pierwsze krople deszczu! Jakim jest rezultat tego pierwszego zetknięcia się roli z wodą?

Rezultat ten jest dla budowy roli ujemny!

Przedewszystkiem w większości wypadków mamy do czynienia z deszczem „kroplistym“, podczas którego poszczególne krople uderzają w powierzchnię roli z pewną siłą, a wskutek tego „uklepują“ one rolę i rozbijają te gruzelki, które uprzednio nadmiernie wyschły na słońcu. Że deszcz potrafi uderzać z mocą, przekonać się niejednokrotnie można nie tylko na własnej skórze, lecz choćby z faktu, że pod wpływem pierwszych kropli deszczu podnosi się wprost kurz. Zresztą powszechnie wiadomo, że rolę świeżo spulchnioną deszcz potrafi uklepać niczem wał gładki. To też możemy sobie powiedzieć, że bardziej pożądany jest dla rolnika deszcz zwany w jednych okolicach „morką“, a w innych „kapuśniaczkiem“, podczas którego deszcz podobny jest do mgły, która nie może zupełnie uszkadzać roli, aniżeli deszcz kroplisty i zlewny.

Ale uklepywanie roli nie jest bynajmniej jedyną szkodą, jaką nam deszcz może przynieść. W niektórych tylko razach

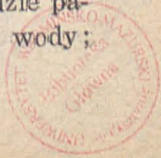
i to podczas deszczów bardzo „powolnych“ cała ilość wody, spadająca z chmur, odrazu wsiąka do roli. Zazwyczaj nietylko podczas deszczów nawalnych, ale nawet i podczas deszczów zwykłych woda nie nadąża wsiąkać do roli i spływa po jej powierzchni, zbierając się chwilowo w różnych zakłębnięciach powierzchni. Otóż taka spływająca po powierzchni woda unosi z sobą pył ziemny i znosi go do tych szczelin, w które sama wsiąka i w ten sposób zaszlamowuje powierzchnię roli. Jeżeli mamy tu do czynienia z jednorazowym deszczem, po którym nastąpi okres suchy i podczas którego powierzchnia roli znacznie wysychać, oraz kureczyć się, to szkoda nie będzie jeszcze zbyt wielka. Ale jeśli to będzie nie woda z letniego deszczu, lecz woda z topniejącego śniegu, to zobaczymy, że takie zaszlamowanie doprowadzi do „złania się“ całej powierzchni, czyli do wytworzenia skorupy.

O takim działaniu deszczu świadczy jeszcze jeden fakt, na który mało kto zwraca uwagę, choć obserwować go może co roku. Oto na bielicach i szcerkach powierzchnia roli zaraz po orce wydaje się nam szarą i nawet glinkowatą; ta sama rola po kilku deszczach bieleje już zdaleka, a powierzchnia jej pokrywa się zupełnie wyraźną warstwą grubego piasku. Jak wytłómaczyć tę zmianę?

Oto deszcze splukają i częściowo wylugowały cały pył i próchnicę a pozostawiły na wierzchu opłukany żwir i piasek!

A więc z tego wszystkiego wyciągnąć możemy jeden tylko wniosek praktyczny: *oto powierzchnia roli winna posiadać budowę gruzelkowatą, ażeby cała ilość wody deszczowej czy śniegowej mogła odrazu wsiąkać do wnętrza!*

Cóż się dzieje z wodą w dalszym ciągu? Zdawałoby się, że nic łatwiejszego, jak odpowiedzieć, iż przesiąka ona w głąb roli. Zanim jednak przystąpimy do rozpatrywania przesiąkania, trzeba jeszcze zapoznać się z innym zjawiskiem, zazwyczaj lekceważonym przez nieznających się na rzeczy, a jednak nadzwyczajnie ważnym. Oto woda, spadająca z chmur na ziemię, zwilża poszczególne cząstki roli! W samym zjawisku zwilżania na pierwszy rzut oka nie widzimy nic nadzwyczajnego, tak zwykłym i jasnym wydaje się nam fakt, że zanurzony w wodzie palec lub pręt szklany pokrywa się cieniutką warstwą wody;



o wiele więcej zdziwienia wywołuje fakt, że ten sam palec lub pręt, zanurzony w płynną rtęć, nie zwilża się w ten sam sposób.

Ale zastanówmy się bliżej, dlaczego to do palca naszego lub pręta szklanego przyczepią się cząsteczki wody a nie przyczepią się cząsteczki piasku albo gliny; mąka bardzo miętka i sucha czasami się przylepi a czasami nie. Otóż okazuje się, że na każdej powierzchni wolnej, a więc zarówno na palcu, na płycie szklanej lub kamieniu, czy kamyku działa pewna siła, która przyciąga do tej powierzchni inne cząsteczki; siła ta jest nawet bardzo duża, ale działa na znikomą małą odległość wskutek czego może ona przytrzymać cieniutką warstewkę wody albo drobniotenieczki pyłek mąki, ale nie może już przytrzymać ziarenka piasku, które wskutek swojej kanciastości nie może tak dokładnie przylegać do tej powierzchni.

Fakt istnienia tej siły tłumaczy nam cały szereg zjawisk bardzo ważnych i niezbędnych dla zrozumienia stosunku wody do roli.

Oto przede wszystkim zdziwić nas może fakt, że choć bezpośrednio po krótkotrwałym deszczu, który spadł na wysuszoną rolę, znajdziemy i nawet będziemy mogli zmierzyć warstwę zupełnie wilgotnej albo nawet mokrej roli, to jednak po bardzo niedługim czasie przekonamy się, że woda „gdzieś się rozeszła“ ponieważ nie możemy znaleźć wyraźnej granicy pomiędzy warstwą wilgotną i suchą. A wytłómaczyć to nadzwyczaj łatwo! Oto ziarenka roli suchej, stykając się z ziarenkami zwilżonymi, zaczną odbierać od nich wodę dopóty, dopóki im nie odbiorą tej wody dalej leżące i bardziej suche ziarenka; w ten sposób, bardzo co prawda wolno, ale zato stale będzie woda przechodziła od ziarenka do ziarenka i rozchodziła się po całej roli.

W zjawisku tym jednak, choć samo w sobie jest ono nawet ciekawe, nie byłoby nic tak ważnego, na co by trzeba było zwracać specjalną uwagę rolników-praktyków; jednak z tem zjawiskiem łączy się i zjawisko inne, a mianowicie zlepianie się poszczególnych ziarenek roli w gruzelki. Powyżej mówiliśmy, że woda jest jednym z lepiszczy, lepiących ziarenka w gruzelki, ale nie tłumaczyliśmy, dlaczego to woda może posiadać właściwości kleju czy innego lepiszcza; teraz możemy tem fakt wytłómaczyć za pomocą tej właśnie siły, która przyciąga wodę do powierzchni każdej cząsteczki.

Jeśli w roli znajdzie się wody niewiele, to sąsiednie cząsteczki zaczną ją odbierać sobie wzajemnie i przyciągać każdą do siebie, ale przez to samo jednocześnie będą te cząsteczki przyciągać się wzajemnie, a więc będą się lepity. Gdybyśmy zlepione już gruzelki czy bryłki włożyli do wody, to przekonalibyśmy się, że cała bryłka „rozplynęłaby się“ pod wodą, ponieważ każde ziarenko roli przyciągnęłoby tyle wody, ile jej przyciągnąć i przytrzymać może jego powierzchnia ale wskutek tego znikłaby ta siła, która „lepila“ te ziarenka w gruzelki czy bryłki.

A więc widzimy, że *zjawisko zwilżania roli stanowi podstawę jej zgruzłania się*, a tem samem dobrej budowy, i że w tym celu musimy dążyć do utrzymania wilgotności roli w granicach normalnych, nie dopuszczając ani do zbytniego zawilgacania, ani też do zbytniego przesuszania roli.

Ażeby skończyć ze zwilżaniem roli przez wodę należy jeszcze wspomnieć, że ta ilość wody, która jest przyciągnięta do powierzchni ziarenek roli, przywiera do niej tak silnie, że korzenie roślin nie mogą jej stamtąd oderwać i że jedynie podczas ogrzewania roli może ona parować. Ale skutek tego jest taki, że jeśli deszcz będzie krótkotrwały a rola bardzo sucha, to rośliny zupełnie nie skorzystają z deszczu, ponieważ cała ilość wody deszczowej zostanie zużyta tylko na zwilżanie ziemi. Ciekawym jest tutaj fakt, że taki krótkotrwały deszcz letni o wiele więcej korzyści przyniesie nam na lekkich piaskach, aniżeli na ciężkich ziemiach, a to z tego powodu, że piaski w porównaniu z glinami są bardziej grubo ziarniste, a widzieliśmy wyżej, że im rola jest bardziej drobnoziarnista, tem większą posiada powierzchnię zbiorową swoich cząsteczek, a więc więcej potrzebuje wody do zwilżenia tej powierzchni. To też nie dziwnego, że ten sam deszcz, który zmoczył piaski na 2—3 cale, zmoczy glinę zaledwie na 1 cal.

Ma się rozumieć, że woda, która głębiej wsiąknie w rolę, nie tak prędko z niej wyparuje a wskutek tego ten sam deszcz, który na ziemiach gliniastych podczas suchego lata przejdzie prawie bez śladu, na piaskach ożywi rośliny w sposób zupełnie widoczny.

6. Przesiakanie.

Jeżeli deszcz nie ograniczy się do kilkunastu kropel lecz popada przez dłuższy przeciąg czasu, to ilość wody, jaka spadnie

z deszczem na ziemię, będzie nietylko dostateczną do zwilżenia powierzchni roli, lecz jeszcze pozostanie jej pewien nadmiar. Co się stanie z tym nadmiarem wody? Zgadnąć łatwo: będzie on wsiąkał w rolę! Czy jednak zawsze będzie woda wsiąkać w rolę i od czego zależy podkreślony wyżej fakt, że podczas nawalnych deszczy zbierają się na powierzchni roli kałuże wody?

Powszechnie wiadomo, że *przeziąkanie wody zależy od budowy roli*, tj. od takiego układu gruzełków, przy którym znajdzie się w roli dostateczna ilość szczelin i przestworków szerokich, przez które woda może przechodzić zupełnie swobodnie; jeśli jednak rola nie będzie posiadała budowy gruzełkowatej, lecz przeciwnie bądź rozpyloną, bądź też zbitą, to woda znajdzie w niej szczeliny tak drobne i w takiej małej ilości, że zaledwie z trudnością będzie się mogła przez nie przesączać. I pod tym względem wszystko jedno, czy będziemy mieli do czynienia z rolą w całej swojej masie rozpyloną lub zbitą, czy też tylko z cienką skorupką, leżącą na dobrze zgruźlonej roli; woda jednakowo i w jednym i w drugim przypadku będzie mogła przeziąkać tylko w takiej ilości i z taką szybkością, na jaką pozwalała ta najmniej przepuszczalna warstwa. Nie od rzeczy będzie podkreślić, że warstw zupełnie nieprzeziąkliwych nie znamy, i że jeżeli się mówi np. o nieprzeziąkliwych glinach lub ilach, to jedynie ma się tu na myśli warstwy, przez które woda przeziąka tak wolno, iż, praktycznie biorąc, możemy nazwać je prawie nieprzeziąkliwymi. Ale przedstawmy sobie rolę nawet średnio przeziąkliwą, przez którą z łatwością przechodzą te ilości wody, które spadają na rolę podczas „spokojnego, powolnego deszczu“; jak będzie zachowywała się ta sama rola podczas deszczu nawalnego? Nie zdziwimy się, jeśli zobaczymy, że woda nie nadąży wsiąkać w rolę i że wskutek tego tworzą się na jej powierzchni kałuże, choć rola zasadniczo jest przepuszczalną. Zresztą, gdyby kto dziwił się temu lub nie wierzył, to niech weźmie zwykły lejek i zacznie lać do niego wodę całym garnkiem, a przekonana się, że i przez lejek woda zacznie przelewać się wierzchem!

To też bynajmniej nie można zalecać rolnikowi, ażeby spulchniał rolę tak silnie, iżby mogła ona przepuszczać przez siebie każdą ilość wody, choćby to była np. nawalna zlewa; byle na roli nie tworzyły się kałuże podczas zwykłego deszczu, to już możemy budowę roli nazwać dobrą!

W jaki jednak sposób pogodzić to, co było powiedziane wyżej, z tem, co było mówione na samym początku, że pojemność wolnych szczelin w roli nie zależy od wielkości ziaren? Według tego woda powinna jednakowo szybko i dobrze przesiąkać zarówno przez rolę rozpyloną jak i zbitą lub zgruzloną.

Otóż należy tu zwrócić uwagę, że woda zupełnie inaczej przesiąka przez szczeliny szerokie a zupełnie inaczej przez szczeliny wąskie. Różnicę tę najdobitniej moglibyśmy obserwować na dwóch rurkach szklanych, — jednej grubej, a drugiej cienkiej; w rurce cienkiej, po wyjęciu jej z wody, zawsze zatrzyma się kilka kropli wody, kiedy tymczasem w rurce grubej nie utrzyma się ani jedna kropla.

Dlaczego tak?

Przyczyna jest dosyć prosta! Woda w rurce takiej, umieszczonej pionowo, spada na dół, ponieważ zmusza ją do tego jej własny ciężar, ale jednocześnie ta sama woda zwilża ścianki rurki, a więc jest przyciągana przez tę siłę, o której mówiliśmy poprzednio, a która w danym wypadku będzie przeszkadzała owej kropli wody wylecieć z rurki. W rurce grubej kropla wody będzie o tyle duża, że jej waga wystarczy do przemożenia owej siły, i dlatego rurkę wyjmujemy z wody pustą; im rurka będzie drobniejszą, tem stosunkowo mniejszą będzie waga kropli wody, a jednocześnie stosunkowo dłuższą liniją zetknięcia się kropli wody ze ściankami rurki a wskutek tego woda może wcale nie wycieknąć z rurki a posuwać się będzie po niej powoli.

W roli co prawda nie mamy rurek, lecz jedynie szczeliny o najrozmaitszych kształtach i w takich szczelinach jednak będą panować stosunki zupełnie podobne do zaobserwowanych w rurkach szklanych, wskutek czego możemy powiedzieć, że im bardziej zgruzloną będzie rola, tem łatwiej będzie przez nią przesiąkać woda, ponieważ znajdzie w niej wszędzie szczeliny dostatecznie szerokie.

Na inny jeszcze szczegół należy zwrócić uwagę przy przesiąkaniu. Oto przedstawmy sobie rurkę szklaną o tyle cienką, że choć po wyjęciu z wody trzymamy ją pionowo w powietrzu, to jednak pozostało w niej kilka kropli wody, co dowodzi, że tarcie tej wody o ścianki i przyleganie do ścianek są mocniejsze aniżeli waga tych kilku kropli. Ale dolejmy wody do tej rurki,

a zobaczymy, że zacznie ona wyciekać z rurki. Dlaczego? Oto ciężar wody dolanej przewyższył opór wody!

Spróbujmy wyciągać z tego wnioski praktyczne; jeśli przedstawimy sobie rolę dosyć zwięzłą, np. gliniastą, to będziemy mogli powiedzieć o niej, że wskutek swojej dosyć zblitej budowy będzie ona słabo i powoli przepuszczała wodę. Jeżeli rolę taką spulchnimy z wierzchu na głębokości kilku cali, to pomimo to moglibyśmy się obawiać, że ponieważ warstwy dolne, niespulchnione, nie zwiększyły owej przepuszczalności, a więc w warstwie wierzchniej, spulchnionej, możemy się obawiać tworzona się kałuż.

Otóż zażwyczaj tego nie bywa; a nie bywa dlatego, że woda, nagromadzona w warstwie spulchnionej, ciśnię na warstwy niespulchnione i powoduje przesiąkanie wody i przez nie! Wobec tego powiedzieć można i należy, że im bardziej zbitą posiadamy rolę, tem głębiej musimy ją spulchniać, a więc orać i drapaczować, ażeby tem silniej woda cisnęła na słabo przesiąkliwe warstwy dolne.

7. Pojemność roli dla wody (pochłanianie wody).

Omawiane powyżej doświadczenie z rurkami szklanemi tłumaczy nam inne zjawisko w roli, a mianowicie pochłanianie wody przez rolę. Widzieliśmy tam, że w rurce otwartej i trzymanejej pionowo może się utrzymać kilka kropli jedynie dzięki przyciąganiu ścianek. Zupełnie takie samo zjawisko istnieje i w roli po każdym deszczu, z tą tylko chyba różnicą, że woda nie zatrzymuje się w rurkach, ponieważ ich w roli niema, lecz we wszelkiego rodzaju szczelinach. I możemy powiedzieć, że dzięki Bogu, że takie zjawisko w roli zachodzi, gdyż gdyby go nie było, źleby się działo w roli; w rolach przepuszczalnych woda przesiąkałaby w głąb bez końca, ale wskutek tego rośliny nie mogłyby z niej korzystać; w rolach trudnoprzesiąkliwych woda zbierałaby się na pewnej głębokości w nadmiarze, ale, jak już wiemy, w tej warstwie budowa roli byłaby wadliwą.

Przeciwnie, jeśli woda zawisnie w powietrzu w szczelinach roli, to nietylko nie psuje budowy gruzełkowatej, lecz będzie zawsze dostępną dla korzonków roślin.

Jakie wymagania postawić musimy budowie roli, ażeby jej pojemność względem wody była możliwie duża? Czy można powiedzieć, że im silniej spulchnimy rolę, tem więcej wody będzie się mogło w niej zmieścić? Stanowczo nie!

Przecież tam, gdzie w roli będziemy mieli szczeliny duże i szerokie, tam będzie występować silnie przesiąkanie; zawisnąć w powietrzu może woda tylko w szczelinach niezbyt dużych!

A może w takim razie budowa zbita będzie najbardziej odpowiednia, ponieważ da nam w roli bardzo dużo szczelin tak drobnych, że z pewnością tarcie wody o ścianki będzie w nich duże?

I to nie! Nawet duża ilość małych szczelin nie da nam takiej pojemności zbiorowej, jaką nam może dać budowa gruzelkowata, nie mówiąc już o tem, że w roli, posiadającej budowę zbitą przesiąkanie będzie o tyle słabe, że woda będzie się zbierała w nadmiarze bądź to na powierzchni roli, bądź też na pewnej głębokości.

A więc znowu widzimy, że jedynie budowa gruzelkowata odpowiada naszym wymaganiom!

Na jakiej głębokości mieszczą się główne zapasy wody w roli?

Z powyższego wynika, że pod nazwę zapasu wody nie możemy podciągnąć ani tej wody, która zwilża powierzchnie cząsteczek roli, ani też tej wody, która jeszcze przesiąka w głąb. Zapasem możemy nazwać jedynie tę ilość, która zawisła w szczelinach w taki sam sposób, jak owe krople w rurkach szklanych.

Wobec tego możemy na postawione pytanie odpowiedzieć, że zależy to od trzech czynników: 1) wielkości opadu, 2) rodzaju roli i 3) budowy roli. A mianowicie jeżeli będziemy badali rolę po krótkotrwałym deszczu letnim, to z pewnością najbardziej wilgotną warstwę znajdziemy na głębokości 1—2 cali; odwrotnie po słotnej jesieni lub wiosnie zapasy wilgoci możemy znaleźć na głębokości łokcia albo i więcej, gdyż do takiej głębokości przesiąkła woda, popychana wciąż z góry przez co raz to nowe opady. Po drugie: przy jednym i tym samym opadzie głębiej znajdziemy, i to w dodatku większy, zapas wilgoci w roli gruboziarnistej, aniżeli drobnoziarnistej, ponieważ w roli drobnoziarnistej powierzchnia zbiorowa jej cząsteczek jest o tyle duża i zabiera tyle wody na swe zwilżenie, że nie wiele pozostaje

staje na dalsze przesiąkanie. Wreszcie zależy to i od budowy roli, czyli stopnia jej zgrużlenia, gdyż inaczej będzie woda przesiąkała w roli zbitej, w roli świeżo przeoranej lub w roli normalnie doprawionej i normalnie zleżatej. W każdym razie możemy stwierdzić niezbitcie, że rolnik zapomocą uprawy celowej może wpływać na zwiększenie zapasu wody i ułatwiać jej umieszczenie się w głębszych warstwach roli.

Czy jednak słusznem aby będzie dążenie do nagromadzenia dużego zapasu wilgoci w roli, na przykład z jesieni lub wiosny? A co będzie, jeśli zdarzy się potem bardzo mokre lato? Czy czasem nie wyjdzie wtedy lepiej ten rolnik, który nie starał się o zapas wilgoci i dzięki temu ma mniej wilgotną rolę? Obawy takie są zupełnie płonne!

Należy bowiem odróżniać „wodę pochłoniętą przez rolę“ od „wody zatapiającej rolę“. Pierwsza, jak to zaznaczono dobitnie i wyraźnie, zawisa w powietrzu w szczelinie, ponieważ własna jej waga nie mogła przemóc siły przyciągania przez ścianki; wystarczy, ażeby spadł na taką rolę trochę obfitszy deszcz, a dotychczas uzbierany zapas wody zacznie silniej cisnąć i przewycięży siłę przyciągania.

Woda, zatapiająca rolę, bynajmniej nie zawisa w powietrzu lecz zatrzymała się na warstwie nieprzepuszczalnej lub trudno-przepuszczalnej i dlatego, jeżeli deszcz będzie padał w dalszym ciągu, to nowe ilości nie będą mogły popychać ku dołowi poprzednich, lecz będą musiały rozlewać się na boki, zapewniając sobą wszelkie szczeliny od najmniejszych do największych. W takich warunkach dana warstwa roli jest jak gdyby zatopiona przez wodę, każde ziarenko przyciąga tyle wody, ile tylko chce a wskutek tego gruzelki się rozlewają w dosłownem znaczeniu tego słowa i rola traci wszelką budowę. To też zjawisko podobnego gromadzenia się wody, musimy uznać zawsze za zgubne.

A że w dodatku stwierdzić możemy, że w roli wilgotnej przesiąkanie jest łatwiejsze, aniżeli w roli suchej, więc też śmiało możemy twierdzić, że choćbyśmy z całą pewnością wiedzieli, że lato będzie wyjątkowo mokre, to pomimo to, a nawet właśnie dlatego powinniśmy dbać, ażeby rola posiadała duży „zapas“ wilgoci z zimy, gdyż będzie to najlepszym dowodem, iż ma ona dobrą budowę gruzelkową!

8. Podsiąkanie.

1. Dotychczas rozpatrywaliśmy zachowanie się wilgoci w roli podczas deszczu; przyjrzyjmy się jednak stosunkom, panującym w roli w kilka dni po deszczu, kiedy cała wilgoć już przesiąkła do takiej głębokości, do jakiej przesiąknąć mogła i kiedy „zapas“ wilgoci zatrzymał się już na odpowiedniej głębokości.

Jeśli będzie to lato a nie zima, to z całą pewnością będziemy mogli stwierdzić, że rośliny korzeniami swymi zaczną niezwłocznie wypijać tę wilgoć z roli i dosłownie „wydechać“ ją w powietrze.

A co się stanie z korzonkami, umieszczonemi w roli powyżej tej warstwy, w której spoczywa zapas wilgoci? Bo jeżeli korzeń znajdzie się w tej samej warstwie co i zapas wilgoci, to nie dziwnego, że na miejsce „wypitej“ przez rośliny wilgoci napłynie z sąsiedztwa nowa woda, którą korzenie wypiją i t. d.

Czy w roślinie muszą zamierać z pragnienia te korzonki, które przypadkowo znalazły się nad warstwą zapasu, a roślina musi rozwijać nowe korzenie w warstwie, zaopatrzonej obficie w wilgoć?

Bynajmniej tak nie jest, a to dzięki temu, że woda w pewnych warunkach może podsiąkać, to znaczy pełznąć ku górze poprzez szczelinki w roli.

2. W jaki sposób to się dzieje, że ta sama woda, która pod wpływem własnego ciężaru opadała na dół i przesiąkała w głąb ziemi ni stąd ni zowąd zacznie wbrew temu ciężarowi podnosić się ku górze, czyli podsiąkać?

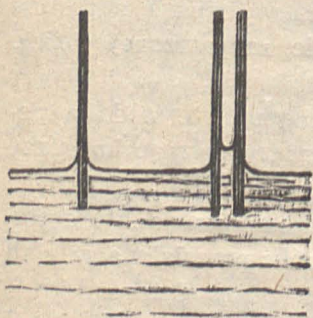
Zjawisko to, posiadające niepomiarłą wagę dla życia roślin i życia roli, nie jest trudne do zrozumienia. Przyjrzyjmy się dokładnie jakiegokolwiek płytce zanurzonej do połowy w wodę albo poprostu przyjrzyjmy się dokładnie wodzie, nalanej do szklanki. Zobaczymy, że choć na środku szklanki powierzchnia wody jest zupełnie płaska, to jednak przy brzegach zlekka unosi się ona ku górze, wskutek czego możemy mówić, że wogóle powierzchnia wody w szklance jest wklęsła.

Dlaczego woda unosi się ku górze przy brzegach?

Wytłomaczyć to sobie możemy za pomocą tej samej siły przyciągania, która sprawia, że woda „zwilża“ zanurzoną

w niej płytkę, t. j. przywiera silnie do jej powierzchni. Przecież jeżeli płytkę zamurzymy częściowo do wody, to siła ta będzie istnieć nietylko w tej części, która jest pod wodą, lecz i w tej, która się znajdzie nad wodą z tą tylko różnicą, że pod wodą siła ta może przyciągać wodę, a nad wodą musi przyciągać powietrze; jeżeli jednak przypomnimy sobie o tem, jakieśmy to tłumaczyli sobie rozchodzenie się wody od jednego zwilżonego ziarenka do drugiego, to zrozumiemy, że cząsteczki płytki, znajdujące się tuż nad wodą, zaczną ją odbierać od swoich sąsiadów i zaczną ją unosić ku górze, pomimo, iż waga wody przeciwdziała temu; ponieważ jednak woda ma znaczną wagę a siła przyciągania działa na bardzo krótką odległość, więc nie dziwnego, że naogół woda podniesie się tak nieznacznie do góry, iż trzeba będzie dobrze się przyglądać brzegom szklanki, ażeby dojrzeć owo zagięcie się powierzchni wody.

Ale spróbujmy zrobić następujące doświadczenie: umieścimy dwie płytki szklane w wodzie równolegle do siebie (ryc. 2);



Ryc. 2
Podsiąkanie wody.

w pewnej chwili, kiedy płytki będą już dostatecznie blisko zsunięte, zakłębienia powierzchni wody zetkną się z sobą, a wtedy pomiędzy płytkami znajdą się tylko te warstwy, które są przyciągane bądź to przez jedną, bądź też przez drugą płytkę. Gdybyśmy płytki zbliżyli ku sobie jeszcze bardziej, to w rezultacie okazałoby się, że każda cząsteczka wody jest przyciągana jednocześnie przez obiedwie płytki, a wskutek tego woda

może się unieść znacznie wyżej. Gdybyśmy zamiast równoległych płytek wzięli okrągłą rurkę, wewnątrz której ścianki ze wszystkich stron otaczają kroplę wody i podciągają ku górze, to zobaczylibyśmy jeszcze wyższe unoszenie się wody ponad poziom wody w naczyniu.

W roli nie ma rurek i nie ma płaszczyzn ściśle równoległych, ale za to istnieje niezliczona ilość wąskich szczelin i szczelinek, po których woda podsiąka zupełnie w ten sam sposób, jakieśmy to widzieli na przykładach płytek szklanych. To też wystarczy, ażeby gdziekolwiek w roli zmniejszyła się ilość wilgoci dla jakichkolwiek przyczyn, a niezwłocznie woda zacznie podsiąkać

z całego otoczenia i będzie się starać wyrównać utraconą równowagę.

Jak daleko może woda rozchodzić się przez podsiąkanie? Jak szybko może podsiąkanie wyrównać braki wilgoci? Otóż i jedno i drugie zależy od składu i układu cząsteczek roli. Im rola bardziej drobnoziarnista i bardziej zbita, tem mniejsze spotkamy w niej szczeliny, tem silniej będzie działało podsiąkanie i na większą odległość będzie podawać wodę. I odwrotnie!

Czy jednak dla rolnika jest pożądane, ażeby w roli podsiąkanie było takie silne?

Co zamadto, to niezdrowo, mówi przysłowie i zupełnie słusznie! Źle byłoby, gdyby woda nie podsiąkała wcale albo podsiąkała bardzo słabo, ponieważ z chwilą, gdy roślina wypita by wilgoć, otaczającą jej korzenie, musiałaby zaschnąć, choć obok niej i pod nią byłyby jeszcze niewyczerpane zapasy wody.

Odwrotnie, gdyby podsiąkanie było zbyt silne, woda zbyt szybko podchodziłaby do powierzchni i ulatniałaby się z niej natychmiast, co prowadziłoby do szybkiego przesuszenia całej roli. A więc najlepszem jest podsiąkanie umiarkowane, a takie znajdziemy przedewszystkiem w roli zgruźlonej, w której wewnątrz gruzełków mamy szczeliny drobne i wąskie a pomiędzy gruzełkami szczeliny szerokie.

Czy poza wpływem budowy gruzełkowatej możemy w jaki sposób wpływać na zjawisko podsiąkania, zwiększając je lub osłabiając?

W tym kierunku mamy zupełnie wolną rękę; jeśli rolę ugnieciemy, np. uwałujemy, to przez to zaciśniemy szczeliny i wzmożemy podsiąkanie; odwrotnie, jeśli rolę spulchnimy, to tem samem osłabimy podsiąkanie. Jako przykład pierwszej czynności można przytoczyć walowanie świeżo zasianych trawników, w chęci wywołania podsiąkania wilgoci aż do samej powierzchni, na którą rozrzućiliśmy drobne nasionka traw. Jako przykład czynności drugiej niech nam posłuży bronowanie pszenic na wiosnę, kiedy chcemy tą drogą spulchnić skorupę, jaka się utworzyła między roślinami i która wypija wilgoć z całej roli.

Ażeby zrozumieć całe zjawisko podsiąkania należy jeszcze zwrócić uwagę na zagadnienie, co się stanie w tym wypadku,

kiedy np. kropla wody stanie na granicy dwóch szczelin: wąskiej i szerokiej. W którą stronę posunie się ta kropla?

Odpowiedź bardzo łatwa. Wszak wiemy, że im szczelina węższa, tem silniej ciagnie ona wodę, ponieważ na każdą cząsteczkę wody działają odrazu obiedwie ścianki. A więc z całą pewnością możemy twierdzić, że szczelina wąska odbierze wodę szerokiej ale nigdy odwrotnie.

Jeśli więc przedstawimy sobie rolę, która podczas szarug-jesiennych i wiosennych nasyciła się wodą, i rolę taką zbronujemy płytko to możemy twierdzić, że zawarta w roli wilgoć nie będzie mogła podchodzić do samej powierzchni poprzez warstwę, którąśmy spulchnili bronami.

Jeśliby, odwrotnie na roli takiej wytworzyła się tak zwana skorupa, tj. warstwa roli zbitej, to poprzez tę skorupę podsiąkałaby wilgoć mietylko stale, lecz i silnie, a rezultatem tego byłoby szybkie i silne wysuszenie całej roli.

9. Parowanie.

Powyżej mówiliśmy o tem, że rola stara się drogą podsiąkania wyrównywać te braki wilgoci, jakie w niej powstają tu i ówdzie, a jako przyczynę tych braków podawaliśmy dla przykładu pobieranie wody przez korzenie roślin.

Czy tylko tą drogą rola traci swą wilgoć? Niestety nie. Ilość wody, wyciągniętej z roli przez rośliny, stanowi tylko cząstkę tej ilości, jaką wogóle rola traci w ciągu roku.

A cóż się dzieje z resztą wody? Wyparowuje w powietrze.

O parowaniu naogół mają rolnicy wyobrażenie błędne, ponieważ łączą to pojęcie z nazwą pary, która jako widoczna dla gołego oka mgła unosi się ponad wrzącą wodą. A tymczasem parowanie pręcej i słuszniej należałoby nazwać rozpuszczaniem się wody w powietrzu. Przecież jeśli w pogodny, zimowy dzień wywiesimy na dwór mokrą ścierkę a po pewnym czasie stwierdzimy, że jest ona już sucha, to nie możemy mówić o wrzeniu wody ani o widocznej parze, a jednak powiemy: „ścierka wyschła, ponieważ wodą z niej wyparowała“.

Jeśli jednak zgodzimy się na określenie, że parowanie wody z roli jest jednoznaczne z jej rozpuszczaniem się w powietrzu, to będziemy mogli wyciągnąć stąd szereg wniosków dla prak-

tyki: po pierwsze, że parowanie odbywa się tylko w tych miejscach, gdzie woda graniczy z powietrzem i po drugie, że parowanie musi ustać, kiedy powietrze nasyci się wilgocią.

Co do wniosku pierwszego, to jest on oczywisty ale wpływa z niego, że woda częściowo paruje do powietrza, znajdującego się wewnątrz roli, jednak głównie paruje z powierzchni roli. Co do wniosku drugiego to należy stwierdzić, że powietrze tak samo nie może pochłaniać nieograniczonych ilości wody, jak np. woda nie może pochłonąć nieograniczonych ilości soli. Ilość wody, jaka może się „rozpuścić“ w powietrzu, jest zmienna i zależna od temperatury; przecieź wiadomo, że tworzenie się rosy lub mgieł jesiennych wytłómaczyć można jedynie ochładzaniem się powietrza, z którego wydziela się nadmiar rozpuszczonej w nim wody. Wreszcie możemy stwierdzić, że wiatr dlatego tak suszy rolę, ponieważ miesza nasycone już wodą warstwy powietrza z niemieszonymi, a przez to wywołuje ten sam skutek, jaki np. staramy się wywołać, mieszając łyżeczką herbatę z cukrem.

Jakiż jednak związek może mieć to wszystko z uprawą roli? Jakie wnioski praktyczne może wyciągnąć stąd rolnik?

Niestety mamy tylko jeden sposób wpływania na parowanie, a mianowicie drogą bronowania przerywać podsiąkanie wilgoci do powierzchni roli, skąd woda paruje już w powietrze.

Powyżej przytoczyliśmy nawet jeden przykład, który dopiero teraz całkowicie wytłómaczyć możemy.

Oto porównywaliśmy dwa kawałki roli gliniastej, świeżo przeoranej, z których jeden był zaraz po orce zbronowany a drugi nie, i mówiliśmy, że skiby niezbronowane pokryją się skorupą i zamienią się w bryły podczas, gdy skiby zbronowane rozpadną się na prawidłowe gruzelki. Zjawiska te łatwo wytłómaczyć znaczną różnicą parowania tem bardziej, że powierzchnia skiby niezbronowanej jest zawsze zlekka utłoczona i zamazana przez tarcie się o odkładnicę.

10. Gospodarka wodna w roli.

Powyżej poznaliśmy różne przejawy stosunku roli do wody, a więc zwilżanie cząsteczek roli, przesiąkanie wody, pochłanianie wody przez rolę, zatapianie roli przez wodę, podsią-

kanie, parowanie. Była również na początku mowa o tem, że wodą w roli winien rolnik gospodarować w ten sam sposób, w jaki gospodaruje gotówką.

Obecnie możemy zapytać, na czym ma polegać gospodarka wodna.

Przedewszystkiem należy zrobić zapas wody w tym okresie roku, kiedy z jednej strony mamy duże opady, a z drugiej małe parowanie, t. j. podczas szarug jesiennych i wiosennych. Ażeby jednak rola mogła pochłonąć odpowiednie ilości wody, musi ona już przed jesienią być należycie uprawioną i zgruzłoną, o czem była mowa przy rozpatrywaniu warunków pochłaniania wody przez rolę. A kiedy już mamy zapas wody w roli, to musimy dbać o to, ażeby woda nie uciekała przez parowanie, lecz w jaknajwiększej ilości pozostawała do dyspozycji roślin. W tym celu musimy stale spulchniać powierzchnię roli, naprz. bronami lub motykami, ażeby uniemożliwić podsiąkanie wody, a więc i parowanie. Najbardziej zgubnem byłoby tu wytworzenie się na powierzchni roli skorupy, gdyż przez nią podsiąkałaby i uciekała z roli wilgoć nawet z warstw doskonale zgruzłonych. A więc gospodarka wodna w teorii wygląda i prosto i łatwo; gorzej wygląda ona w praktyce, gdyż wymaga bardzo wielu czynności i znacznej pieczołowitości.

c) Powietrze w roli.

11. Znaczenie powietrza w roli.

Potrzebę poznania i zajęcia się gospodarką wodną w roli łatwo uzasadnić; przecież deszcze padają tak nieregularnie, a woda jest stale potrzebna, że musimy zapewnić roślinie stały zapas wody. Czy jednak potrzebujemy myśleć o zapewnieniu roli dostatecznej ilości powietrza, kiedy go mamy nieprzebrane zapasy nad rolą? Otóż niestety, trzeba, i to dla dwóch zasadniczych powodów: popierwsze powietrze w roli zużywają się bardzo szybko, a podrugie, nie może ono się odnawiać pomimo olbrzymich zapasów nad rolą.

O szybkim zużywaniu się powietrza wewnątrz roli najlepiej świadczy porównanie jego składu nad rolą i wewnątrz roli. Kiedy w powietrzu nad rolą mamy dwutlenku węgla zaledwie tysięczne części procentu, mniej więcej 0,03% — 0,05%, w po-

wietrze wewnątrz roli znajdziemy niejednokrotnie nawet do 2%, czyli pięćdziesiąt razy więcej! Odpowiednio do tego zmniejsza się ilość tlenu. Skąd zachodzą takie różnice i jakie to ma znaczenie? Tlen wewnątrz roli zużywają nie tylko korzenie roślin, lecz również wszelkie procesy utleniania, które idą tem intensywniej, im bardziej „czynną“ jest rola w znaczeniu rolniczem; kiedy naprz. w podglebiu leśnym znaleziono w powietrze roli 0,87% CO₂, (dwutlenku węgla), to jednocześnie w przegniłym kompoście znaleziono 3,64%. A więc z punktu widzenia rolnika należy uważać za zjawisko pomyślne szybkie tworzenie się dwutlenku węgla i odpowiednie zanikanie tlenu, ale zato trzeba z tego wyciągnąć odpowiednie wnioski, a mianowicie, że jednocześnie winna następować szybka i stała, wymiana powietrza, czy też, nazywając to innemi słowy, „przewietrzanie roli“, ażeby stale usuwać dwutlenek węgla, a doprowadzać świeży tlen.

A czy powietrze nie potrafi samo siebie przewietrzyć? Przecież ma takie olbrzymie zapasy nad rolą? — Niestety, w roli nie potrafimy tak samo, jak w dusznej izbie otworzyć okien i drzwi, a i to wiadomo, że czasami trzeba umyślnie wywołać przeciąg, ażeby dobrze przewietrzyć izbę.

Wprawdzie nie można powiedzieć, że powietrze niema wagi, ale w atmosferze powietrza ta jego waga nie wystarcza do tego, ażeby mogła popychać je ku dołowi, w ten sam sposób, jak naprz. waga wody popycha kroplę wody i zmusza ją do przesiąkania w głąb roli.

12. Przewiewność roli.

W jaki więc sposób odnawiają się wewnątrz roli zapasy powietrza?

Istnieje kilka czynników dopomagających roli do „przewietrzania się“. A więc zaczynając od drobniejszych, należy zwrócić uwagę na wiatr, który nawet latem potrafi „przejąć do szpiku kości“; wiatr taki beżwątpienia znajdzie wszelkie większe szczeliny w roli, tak samo, jak znajdzie je w nibyto szczelnych ścianach murowanego domu, i „nawieje“ powietrza do środka roli. Jednak powiedzmy sobie odrazu, że tą drogą przewietrzyć się może tylko wierzchnia warstwa roli. Dalej podkreślić można, że w miarę tego, jak się rola będzie ogrze-

wała w dzień, a ochładzała w nocy, będzie i powietrze w niej rozszerzało się w dzień, a w nocy kurczyło; możemy powiedzieć, że w ten sposób rola oddycha, gdyż wydycha powietrze w dzień, a wdycha w nocy, ale ponieważ jeden taki oddech wypada na całą dobę, to też nie możemy zbyt liczyć na zmianę powietrza tą drogą.

Wreszcie możemy zaznaczyć i to, że nawet bez wszelkiego rodzaju przeciągów, powietrze miesza się samo przez się; pomieścimy w jednym końcu pokoju flakon z perfumami, lub kupkę nawozu, a po jakimś czasie poczujemy odpowiedni zapach w drugim końcu izby. Ale i tą drogą zamiana powietrza szłaby zbyt wolno!

A więc od czego zależy szybka przewiewność roli? Ażeby dać odpowiedź na to pytanie, musimy wskazać jakąś siłę zewnętrzną, któraby zmuszała powietrze w roli do ruchu i do pewnego stopnia popychała je przed sobą. *Przyczyną taką ruchliwu powietrza mogą być jedynie ruchy wody w roli!*

Przecież nigdy nie mamy do czynienia z rolą, w której obok wody nie byłoby i dużych ilości powietrza; gdyby woda całkowicie wypchnęła powietrze z roli, to musielibyśmy mówić o zatopieniu roli, ale wtedy na dłuższy przeciąg czasu żadna roślina nie mogłaby się w niej utrzymać. W roli normalnej zawsze przestwórki mniejsze są zajęte przez wodę, a szczeliny większe przez powietrze. Przedstawmy sobie teraz, że zaczyna padać deszcz, a wskutek tego woda zaczyna przesiąkać w głąb roli, zajmując te i owe szczeliny; przecież woda ta musi wypychać powietrze i popychać je przed sobą!

Odwrotnie, podczas pogody, wilgoć zacznie parować, a rośliny zaczną wypijać wodę, która wskutek tego zacznie znikać z roli; cóż się stanie z przestrzeniami, które były zajęte przez wodę? Ma się rozumieć, że na jej miejsce musi wejść powietrze!

A więc woda w roli działa jak pompa ssąco-tłocząca! To wypycha ona powietrze z roli, to znowu wciąga powietrze do środka! A stąd wniosek, że rolnik, który chce zapewnić swej roli dobrą przewiewność, musi zapewnić jej normalną gospodarkę wodną!

Ma się rozumieć, że niezależnie od tego, trzeba podkreślić i wpływ gruzełkowatej budowy, która sprawia, że powietrze

może krążyć swobodnie pomiędzy gruzelkami podczas gdy woda zajmuje przeważnie szczeliny wewnątrz gruzelków.

d) Ciepło w roli.

13. Znaczenie ciepła dla roli; ciepło i temperatura.

1. Czy ciepło w roli jest potrzebne?

Na pytanie to każdy rolnik odpowie odrazu, że przecież nie tylko w roli zmarzniętej, ale nawet i w roli tylko zimnej nie będą się rozwijały żadne rośliny; oprócz tego może on powiedzieć, że różne rośliny wymagają różnych temperatur roli; podczas, gdy oziminy już się zaczynają „ruszać“ na wiosnę, a niektóre jarzyny nawet zaczynają wschodzić, musi rolnik i ogrodnik czekać z siewem innych roślin „aż się rola dobrze wygrzeje“.

Ale nietylko o same rośliny tu chodzi. Jeszcze bardziej może wrażliwe są na ciepło te masy drobnoustrojów, które zamieszkują rolę i których działalność jest dla rolnika pożyteczna; drobnoustroje te zamierają podczas chłódów, a pracują intensywnie tylko w otoczeniu ciepłem i wilgotnem.

Skąd rola czerpie swoje ciepło i czy rolnik może cokolwiek uczynić w tym kierunku, żeby ogrzać rolę?

2. Ażeby zrozumieć cały szereg zjawisk cieplnych, zachodzących w roli oraz zabiegów przy uprawie roli, należy przede wszystkim zrozumieć różnicę, jaka zachodzi pomiędzy pojęciami ciepła i temperatury, a których to pojęć nie można utożsamiać. Ciepłem nazywamy jeden z przejawów energii; głównym źródłem ciepła jest dla nas słońce, które energję tę przesyła za pomocą promieni cieplnych. Jeśli jakieś ciało pobiera tę energję cieplną, to mówimy, że ono się ogrzewa a stan jego mierzymy termometrem i mówimy wtedy o jego temperaturze.

Więc jakaż różnica istnieje pomiędzy ilością energii cieplnej, zawartą w danem ciele i jego temperaturą?

Jeżelibyśmy rozpatrywali jedno i to samo ciało, np. wodę albo powietrze, to mogliśmy powiedzieć, że im temperatura wyższa, tem ilość energii cieplnej jest w danem ciele większa. Gdybyśmy jednak porównywali dwa ciała różne a więc np. nie albo wodę albo powietrze, ale i wodę i powietrze, to zobaczylibyśmy, że jednakowe temperatury nie odpowiadają jednakowym ilościom ciepła w obydwóch tych ciałach. Postawmy w zim-

nym pokoju garnek z również zimną wodą i zaczniemy ogrzewać ten pokój np. przez spalanie na misce spirytusu denaturowanego; po bardzo krótkim przeciągu czasu w pokoju ociepli się tak silnie, że pot nam wystąpi na czoło, a pomimo to woda pozostanie prawie tak samo chłodna. Ale zróbmy odwrotnie: do pokoju nagrzanego tak silnie przez spalanie spirytusu wnieśmy garnek z wodą o tej samej temperaturze, co i powietrze ogrzanego pokoju i, o ile to będzie zima, poczekajmy trochę, a zobaczymy, że pokój ostygnie bardzo prędko, jeśli w nim nie będzie nagrzanego pieca, ale woda ostygnie tylko nieznacznie. Albo zróbmy inne doświadczenie; w małym zimnym pokoiku, jednak przy szczelnych drzwiach i oknach, postawmy na bardzo dużej maszynie naftowej duży garnek z zimną wodą; jeśli tylko garnek odpowiednio do wielkości pokoju będzie dostatecznie duży, to przekonamy się, że powietrze w pokoju ogrzeje się o wiele szybciej, aniżeli woda. Odwrotnie, przy stygnięciu woda będzie trzymała ciepło dłużej, aniżeli powietrze.

Skąd powstają takie różnice?

Stąd, że powietrze i woda niejednakowo odpowiadają na ogrzewanie. Wodę możemy nazwać wielkim żarłokiem ciepła; ażeby temperatura wody podniosła się trochę, musi ona pochłonąć znaczne ilości ciepła; uczeni badacze wymierzili, że dla nagrzania jednego kilograma powietrza potrzeba 3333 razy mniej ciepła, aniżeli do nagrzania jednego kilograma wody tej samej temperatury; a jeżeli do tego dodamy, że w garnku, w którym zmieści się kilogram wody, zmieści się tylko 1,29 grama powietrza, ponieważ powietrze jest 775 razy lżejsze od wody, to zrozumiemy, dlaczego to na wiosnę tak często się zdarza, że w południe słońce praży, że bierze chęć rozebrać się jak latem „do koszuli“, a pomimo to na wodach jeszcze lód stoi; ale za to jesienią zimny wiatr przejmuje do szpiku kości a woda dymi jak gotowana.

Badacze naukowci stwierdzili, że „największym żarłokiem“ względem energii cieplnej jest woda, gdyż temperatura wody najwolniej podnosi się przy nagrzewaniu, ale zato najwolniej opada przy stygnięciu. To też tę ową „żarłoczność“ innych ciał, którą nazywamy ciepłem właściwym albo pojemnością cieplną, wyrażamy w stosunku do wody i jeżeli ciepło właściwe wody nazwiemy jednością, to ciepło właściwe powietrza = 1:3333

czyli w ułamkach dziesiętnych = 0.0003. Takież samo ciepło właściwe minerałów = od 0.3 do 0.5, zależnie od rodzaju minerału.

Nie od rzeczy będzie tu odrazu zaznaczyć, że powyższe wyjaśnienia zdają się czasami przeczyć powierzchniowym obserwacjom życia; dlaczegóż np. gotujący się olej parzy gorzej, aniżeli gotująca się woda, albo czerwone żelazo wprost pali, kiedy woda co najwyżej parzy?

A zmierzmy termometrem temperaturę, to się przekonamy odrazu dlaczego.

Wody nie możemy w zwykłych warunkach nagrzać silniej, niż do 100° C., gdyż zamieni się cała w parę, gdy tymczasem olej wre dopiero powyżej 200° C. Żelazo przy 100° C. jest jeszcze zupełnie czarne, a przecież je można nagrzać nietylko do czerwoności, ale i do białości, kiedy temperatura jego dochodzi do 2000° C.

Poznawszy różnicę między ilością ciepła i temperaturą, zrozumimy, że na wiosnę rolami zimnemi musimy nazwać role mokre, sapowate, ponieważ w nich woda dosłownie pochłania prawie całą ilość energii cieplnej, otrzymanej przez daną rolę od słońca. Odwrotnie, role suche, piaszczyste, zawierające w sobie dużo powietrza, będą rolami ciepłemi.

Ale zobaczmy te same role późną jesienią a przekonamy się, że na piaskach już dawno tworzy się mroźna skorupa a mokradła jeszcze dymią mgłami.

Więc jakież wnioski praktyczne może z tego wyciągnąć rolnik? Jak uprawiać rolę, ażeby na wiosnę ogrzewała się ona szybko, a w jesieni wolno stygła?

Znowuż trzeba odpowiedzieć: należy uregulować wilgotność roli i nie dopuścić do tego, ażeby z wiosny była ona nadmiernie wilgotna a pod jesień nadmiernie sucha. Mamy jednak i drugą radę, przynajmniej w stosunku do wiosny. Spróbujmy na wiosnę płytko zbronować lub zgrabić rolę, a zobaczymy, że ogrzeje się ona o wiele szybciej; a dlaczego, wytłómaczyć łatwo.

Po pierwsze, jak wiemy, przez bronowanie przerwiemy podsiąkanie i parowanie a podkreślić trzeba, że parowanie ochładza rolę dosyć silnie; jeżeli kto temu nie wierzy, niech w ciepły

letni dzień poleje sobie głowę choćby nawet letnią wodą a przekonana się sam na sobie.

Po drugie, w powierzchniowej warstwie roli po zbronowaniu przybyło dużo powietrza, o którym wiemy, że ono prawie wcale nie pochłania ciepła, a więc pojemność cieplna roli spulchnionej zmniejsza się w miarę jej spulchnienia, a przez to zwiększa się jej temperatura. Prawda, że w ten sposób zdążamy wyraźnie do ogrzania tylko powierzchniowych warstw roli, ale przecież na wiosnę o to nam głównie chodzi, a im będzie bliżej lata, tem głębiej będzie się ogrzewać rola, bo ją silniej będzie nagrzewać słońce.

14. Nagrzewanie się roli.

Niezależnie od temperatury roli należy rozpatrywać jej nagrzewanie się, na które również możemy do pewnego stopnia wpływać. Od czego zależy szybkie nagrzewanie się roli?

Teoretycznie można powiedzieć, że najsilniej wpływa na to barwa roli, ponieważ powierzchnia ciemna pochłania promienie ciepłe, a powierzchnia biała odbija je od siebie; ale niestety z tej wiadomości niewiele możemy skorzystać w praktyce rolniczej, bo choćbyśmy nawet byli radzi temu, żeby znaczny procent próchnicy nadawał ciemną barwę roli, to jednak przyczynić się do tego nie bardzo będziemy mogli. Zato na inny szczegół należy zwrócić uwagę; oto wiemy z praktyki, że ogrodnicy specjalnie cenią położenia „z wystawą południową“, tj. pola pochylone ku południowi, gdyż tam promienie słoneczne o wiele wcześniej na wiosnę i dłużej w lecie padają prostopadle na rolę a więc nie odbijają się od niej, lecz ją bezpośrednio ogrzewają; wprawdzie nie potrafimy ani na polach płaskich, ani też pochylonych ku północy czy zachodowi zmienić ich pochyleń, to jednak dobre i szybkie nagrzewanie potrafimy osiągnąć drogą pośrednią. Oto porównajmy dwa pola jednakowo poziome czy nachylone: jedno o powierzchni gładkiej, a drugie o powierzchni pokrytej bryłkami i gruzelkami; na pierwszym promienie słońca wiosennego będą się ślizgały po wierzchu, nie mogąc nigdzie znaleźć „właściwej warstwy“; na drugim — te same promienie prawie na każdym miejscu znajdą prostopadle do nich postawione krawędzie bryłek a jeśli nawet będą się

musiały te promienie odbijać od innych krawędzi, to zawsze część odbitych promieni trafi z powrotem na rolę. I mało tego; w miarę tego jak słońce będzie się przesuwać po firmamencie, promienie słoneczne będą spotykać coraz to inne krawędzie, ale tych samych brył i bryłek, a więc będą ogrzewać rolę. Najdobitniej takie działanie słońca obserwować można na polach pokrytych licznymi kamieniami, choć, ma się rozumieć, dla rolnika pola takie nie są męcące.

A więc, jeśli chcemy wczesną wiosną ogrzać pole, to nie tylko musimy spulchnić jego powierzchnię, ale w dodatku musimy pokryć jego powierzchnię bryłkami i gruzełkami; rezultat taki osiągniemy jednak tylko wtedy za pomocą bronowania, jeśli rola dzięki poprzedniej uprawie będzie już posiadała budowę gruzełkowatą.

15. Przewodnictwo ciepła.

Przedstawmy sobie, że nagrzewanie się roli idzie pomyślnie i że temperatura powierzchni roli podniosła się o tyle, iż możemy poprostu ręką wyczuć ciepło roli. W jaki sposób będzie to ciepło przechodziło w głąb roli?

Ciepło przechodzi w roli tak samo, jak w każdym innym ciele od jednej cząstki do drugiej, zupełnie tak samo, jak np. przechodzi ono w pręcie żelaznym, którego jeden koniec umieścimy w ogniu. Z góry możemy sobie powiedzieć, że przewodnictwo jest tem szybsze, im cząstki danego ciała są bardziej zbite a samo ciało wskutek tego bardziej ciężkie; to też jeśli np. będziemy porównywali jakiśkolwiek metal, wodę, drzewo i powietrze, to będziemy mogli powiedzieć, że w metalu ciepło rozchodzi się najprędzej, a w powietrzu najwolniej. Co prawda, sprzecznem się nam wyda to twierdzenie w zastosowaniu do powietrza, o którym wiemy z praktyki, że ciepło przechodzi przez nie szybko, i o czem przekonamy się dobitnie, jeśli np. zimą napalimy dobrze w piecu, stojącym, jak zawsze, w rogu pokoju; ale spróbujmy zamiast zwykłego pieca umieścić w tym samym pokoju rury z gorącą wodą pod samym sufitem, a przekonamy się, że choć pod sufitem będzie jak w łaźni, na podłodze woda będzie mogła zamarznąć. W pokoju z piecem powietrze

ogrzało się nie dzięki przewodnictwu powietrza, a dzięki temu, że powietrze ogrzane przez bezpośrednie zetknięcie się z piecem unosi się ku górze i ustępuje zaraz miejsca powietrzu zimnemu i miesza się wskutek tego tak samo, jak miesza się woda w garnku postawionym na ogniu.

W roli szybkość przechodzenia ciepła będzie zależna tak samo jak i przewodność, zarówno od składu roli i układu jej cząsteczek, jak i od stanu wilgotności; im bardziej drobnoziarnistą będziemy mieli rolę, bardziej żbitą budowę oraz większą wilgotność, tem łatwiej będzie rozchodzić się ciepło. Odwrotnie, im bardziej przewiewna będzie rola, a więc im bardziej gruboziarnista, pulchniej ułożona, oraz sucha, tem wolniej będzie się rozchodzić ciepło.

Co jest bardziej dla nas pożądane: wielkie czy małe przewodnictwo ciepła?

Nie można powiedzieć, że najmniejsze przewodnictwo jest dla rolnika najbardziej pożądane, ale zato słusznem będzie twierdzenie, że przewodnictwo mniejsze, jest lepsze od większego gdyż zarówno daje nam na wiosnę szybsze ogrzanie powierzchni roli, w której na początku rozwija się roślinność, jak i w jesieni chroni nas od zgubnych skutków chwilowych obniżenia temperatury powietrza.

W rzeczywistości, wskutek umiarkowanego przewodnictwa ciepła, najwyższą temperaturę roli na jej powierzchni możemy znaleźć latem około godz. 2 pp., a na głębokości 15 centymetrów najwyższą temperaturę otrzymamy dopiero o godz. 4 pp., podczas gdy na głębokości 30 cm. dopiero o godzinie 10 wieczór!

Na wiosnę, kiedy nam przewodnictwo ciepła szkodzi, ponieważ ochładza zbyttno powierzchnię, możemy walczyć z nim przez spulchnianie roli; w innych okresach roku podczas uprawy roli nie zwracamy zazwyczaj uwagi na przewodnictwo ciepła.

e) Organizmy roślinne i zwierzęce w roli.

16. Wpływ organizmów na żyzność.

Na samym początku, mówiąc o roli, zaznaczaliśmy, że rola składa się nie tylko z okruchów skalnych, wody i powietrza ale również i z resztek organicznych oraz całego świata drobnoustrojów, pracujących częściowo na pożytek, częściowo na szko-

dę rolnika. Jakie znaczenie mogą mieć te dwa ostatnie czynniki na budowę roli oraz na wyżywienie roślin, które na tej roli uprawiać będziemy?

Mówiąc o tworzeniu się gruzełków, wymienialiśmy dwa główne lepiszcza: glinę i wodę; ale pominieliśmy wtedy trzecie lepiszcze, jakim jest próchnica. W rolach średniociężkich, posiadających obok ziarn grubych i średnich umiarkowaną ilość gliny, być może, że glina i woda wystarczyłyby do wytworzenia gruzełków. Ale co poradziłby rolnik na rolach piaszczystych bez gliny, albo na rolach gliniastych bez piasku? Jedne role rozsypywałyby mu się już po kilku dniach suszy, drugie zlewałyby się w jednostajną maź już po kilku dniach deszczu. Jeśli jednak do tych gleb dodamy próchnicy, to sypkie piaski zaczną się lepić w gruzełki, a gliny przestaną się zlewać w wielkie bryły.

Cóż to jest ta owa próchnica, która działa tak zbawiennie zarówno na role zbyt słabo lepiące się, jak i na role lepiące się zbyt silnie? Bo że próchnica działa dodatnio, w sposób wyżej zaznaczony, to o tem z praktyki wie każdy rolnik!

Próchnicą nazywamy rezultat rozkładu masy organicznej pochodzenia zarówno roślinnego, jak i zwierzęcego; a więc nawóz nie jest jeszcze próchnicą, lecz dopiero materiałem, z którego próchnica powstaje. Jeśli będziemy zakładać komposty i w tym celu będziemy warstwy ziemi przekładać warstwami nawozu, liści, zielska i t. p., to po pewnym czasie zobaczymy, że te warstwy gdzieś zginęły, ale zato ziemia nabrała barwy ciemniejszej i że skład jej stał się odmiennym. Gdybyśmy mogli taką rolę zanalizować, to przekonalibyśmy się, że obok grubszych cząsteczek mineralnych powstały w nich cząsteczki tak drobniutkie, że nawet drobniejsze od najdrobniejszego pyłu, i że wskutek tego cząsteczki te będą się zachowywać podobnie jak najdrobniejsze lepiszcze. Na pytanie, czy może tak nieznaczna ilość próchnicy, jaką dodajemy w nawozie, oddziałać w sposób widoczny na budowę roli piaszczystej, można w odpowiedzi powołać się na przykład, że nieznaczna ilość wapna albo cementu, umiejętnie wymieszanego z wodą i piaskiem, potrafi zlepić olbrzymie ilości cegieł w twardej jak skała mur!

Ale dlaczegóż ta sama próchnica, dodana do zlewnych glin nie tylko nie zwiększa ich zlewności, lecz przeciwnie, zmniejsza ją jeszcze?

Sprawa ta nie jest jeszcze zbadana z całą ścisłością, ale zdaje się, że cząsteczki próchnicy, zawieszone w wodzie, przylegają do powierzchni gruzelków gliny jednocześnie z wodą i obciągają je jakgdyby błonką, wskutek czego zwiększają moc każdego takiego gruzelka, nie pozwalają mu tak łatwo rozpadać się czy to podczas suszy, czy to podczas deszczu, a dzięki temu nadają większą trwałość budowie gruzelkowej. To też zupełnie słusznie mówią praktycy, że nawozy, i to zarówno obornik jak i nawozy zielone, dają roli wilgoć; wprawdzie nie dodają one tej wilgoci z siebie, ale dając roli budowę gruzelkową, dają jej możność utrzymywania wilgoci!

Pozatem jednak należy zwrócić uwagę i na ten fakt, że próchnica daje bezpośrednio pożywienie większości drobnoustrojów, a że drobnoustroje te oraz ich działalność są pożyteczne dla życia roślin, więc też i ta strona wpływu próchnicy powinna być dodatnio zaznaczona. Wreszcie wpływa próchnica pośrednio i na odżywianie się roślin, o tem jednak powinna być mowa w nauce o żywieniu się roślin, jednocześnie z wyjaśnieniem działalności drobnoustrojów.

f) Różne stany roli.

17. Kultura, sprawność i wydobrzeenie roli.

Powyżej rozpatrywaliśmy rozmaite przejawy życia w roli, jak naprz. przewiewność, przesiąkliwość, podsiąkanie, nagrzewanie się roli i t. p.

W jaki sposób łączą się z sobą te poszczególne przejawy, i jak występują one w rzeczywistości?

Rolnik zna różne stany roli, poczynawszy od roli dziedziczej, nieuprawnej, a skończywszy na roli wysoce kulturalnej; w każdym takim stanie inaczej przebiegają zaznaczone wyżej zjawiska, powodując przejściowe stany roli, określane rozmaitemi nazwami, jak naprz. stan dobrzenia roli, okres zlegania się roli, rola sprawna i t. d.

Na czem mogą polegać zasadnicze różnice pomiędzy poszczególnymi stanami roli?

Przedewszystkiem podkreślić trzeba stopień zgrużlenia roli oraz ilość próchnicy!

W roli dobrze zgrużlonej i zasobnej w próchnicę, wszelkie przejawy życia roli będą przebiegały pomyślnie dla rolnika;

rola taka zawsze umiarkowanie wilgotna i przewiewna, dzięki swojej budowie gruzełkowej nie będzie się rozpylała już po kilku dniach suszy, ale nie będzie się też zlewała po kilku dniach deszczy. Pomimo dłuższej przerwy, nie będzie się ona zlegała na skałę, a wszelkie narzędzia, od pluga do brony, nie będą napotykać w niej zbyt wielkich oporów; to też rola dobrze zgrużlona, nie tylko, że jest rodzajną, ale jednocześnie jest łatwą do uprawy i dlatego stanowi ideał, do którego winien dążyć każdy rolnik. Tylko, że do takiego ideału nie dochodzi się w ciągu jednego roku, a zato traci się go w ciągu kilku lat zapuszczenia roli.

Przedstawmy sobie bowiem rolę kulturalną podczas wojny, kiedy przez kilka lat z rzędu nie można było jej już uprawić porządnie, ani wynawozić; początkowo rola bromiła się od różnych ujemnych wpływów atmosferycznych, ale z biegiem czasu zaczęła zlegać się w całej swej masie, coraz to bardziej, a pod wpływem deszczy i mrozu zaczęła nawet zbijać się i zlewać, tracąc swą budowę gruzełkową; zmniejszona przesiąkliwość powodowała chwilowe zatapianie roli, a stąd płynęło dalsze tracenie gruzełkowej budowy. Początkowo jeszcze bujna roślinność chroniła powierzchnię roli od ujemnych wpływów deszczu, słońca i wiatru, ale w miarę tego, jak zanikała prawidłowa gospodarka wodna, zaczęły zanikać i rośliny, a rola cała coraz to bardziej dziczała wskutek czego wszelkie przejawy jej życia nawet w trochę tylko gorszych warunkach klimatycznych, przebiegały niejednokrotnie już wprost katastrofalnie. Podczas suszy rola zdziczała odrazu zamieniała się w skalistą pustynię; podczas deszczy przemieniała się w jednolite błoto! W stanie suchym nie dawała się ona orać, jako zbyt twarda; w stanie wilgotnym znowu mazała się podczas pracy! Ma się rozumieć, że rola kulturalna dochodziła do takiego stanu o wiele później, aniżeli rola nie doprowadzona uprzednio do stanu kultury, nie mniej jednak i takiej roli grozi zawsze niebezpieczeństwo zdziczenia.

A dlaczego nie dziczeją role pod łąkami i lasami? Ponieważ łąki mamy tylko w tych miejscach, gdzie wilgoć utrzymuje się przez cały rok i przez cały rok zapewnia możliwość istnienia roślin, które chronią powierzchnię roli od zgubnych wpływów zewnętrznych, resztkami swoimi stale zasilają rolę, a korze-

niami, które przecież zamierają co jakiś czas, spulchniają warstwy głębsze.

To samo dzieje się i w lasach, jak również i na tych nielicznych glebach, które z natury swojej posiadają warunki roli kulturalnej. Ale spróbujmy wyciąć lasy i pozostawić rolę leśną bez uprawy, a przekonamy się, że po kilku latach bujnego rozwoju roślinności i na nowinach leśnych wystąpią objawy zdziczenia roli.

Jeśli rolę zdziczałą weźmiemy pod uprawę i zaczniemy dążyć do stanu kulturalnego, to będziemy mogli obserwować wszelkie stany przejściowe, szczególnie, jeżeli to będzie rola gliniasta. Początkowo zobaczymy, że po każdej orce skiba bardzo długo zachowuje swój kształt i nawet po zbronowaniu nie zlega się szybko wskutek czego na dnie brózdy tworzą się szczeliny duże, które z jednej strony ułatwiają przesiąkanie wody w głąb, ale z drugiej strony utrudniają albo nawet uniemożliwiają podsiąkanie wody do skiby, która wskutek tego łatwo wysycha i rozpada się na bryły, a nie na gruzelki; to też o skibie takiej nie można mówić, że żyje ona życiem normalnem, dopóki rola się nie odleży, to znaczy, dopóki nie zaniknie sztuczna granica nad dnem brózdy.

Z chwilą, kiedy przeorana rola zacznie żyć życiem normalnem, zaczną w niej zachodzić różne procesy chemiczne rozkładu masy organicznej, wietrzenia części mineralnych, praca drobnoustrojów, tworzenie się gruzelków i t. d., a cały ten okres będziemy nazywali okresem dojrzenia roli, którego rezultatem będzie już t. zw. *wydobrzezenie roli*. Jeśli rola wydobrzezała znacznie tracić charakter zdziczałej, to będziemy mogli mówić o tem, że rola osiągnęła już pewien stan *sprawności*. Ma się rozumieć, że początkowo okresy dojrzenia trwają o wiele dłużej, a stopień osiągniętej przez rolę sprawności bywa niezbyt wysoki; rola w tym okresie łatwo wraca do stanu zdziczenia i wystarcza jeden rok nadmiernej suszy, albo nadmiernej wilgoci, ażeby z usiłowań i pracy naszej nie pozostało prawie wcale śladu. Ale z biegiem czasu stan roli powoli ale stale się poprawia; wpływ każdej uprawy staje się dłużej widocznym, a rola wyraźnie zdąża do stanu kulturalnego. Ma się rozumieć, że systematyczne zasilanie roli nawozami (obornikiem i nawozami zielonemi), zwiększa ilość próchnicy w roli i tem silniej poprawia jej stan.

ROZDZIAŁ II.

Znaczenie uprawy roli w stosunku do rośliny.

Powyżej poznaliśmy rozmaite przejawy życia roli i przekonaliśmy się, że do rzadkich wyjątków należą takie role, na których rośliny uprawne czułyby się dobrze przez okres całego roku. Większość naszych gleb w stanie nieuprawnym mogłaby dawać zaledwie pastwisko dla bydła, bo nawet nie łąkę, ale nie mogłaby stworzyć warunków dobrego plonowania, ani samosiewom zboża, ani okopowych. Stąd wypływa konieczność uprawy roli w celu dostarczenia roślinom uprawnym warunków nie tylko znośnych, lecz przeciwnie, jaknajlepszych, ażeby mogły one wydać możliwie najwyższe plony. Rozpatrzmy najważniejsze cele do jakich dąży uprawa roli.

18. Ułatwienie rozwoju i pobierania pokarmów młodej rośliny

W roli nieuprawnej, jak widzieliśmy, wszelkie czynniki ujemne najsilniej odbijają się na powierzchni roli; tutaj słońce i wiatr wypijają wodę; tutaj deszcz i wiatr rozbijają gruzelki, a chwilowy nadmiar wody nie tylko rozmywa gruzelki, lecz również ługuje rolę. I w tej oto warstwie musi się rozwijać młoda roślinka, świeżo powstająca z ziarna! Czyż można się dziwić, że choć rośliny dzikie, tak zwane chwasty, oraz drzewa corocznie obsypują się nasionami, to jednak na roli nieuprawnej nie tylko nie wyrasta co rok bujniejsza roślinność, lecz przeciwnie, roślinność częstokroć nawet zanika! Dopiero prawidłowa uprawa roli, ciągłe jej spulchnianie, mieszanie, wydobywanie na powierzchnię warstw wilgotnych i posiadających dobrą budowę i t. d., wszystko to razem wzięte dostarcza zasianym ziarnom i młodej roślinie warunki sprzyjające do-

bremu rozwojowi. Przy uprawie pod niektóre rośliny specjalnie uwzględniamy ich odrębne wymagania, jak naprz. pod żyto staramy się dać rolę dobrze odleżałą, ponieważ młode roślinki żyta nie znoszą osiadania roli; pod tatarkę dajemy świeżą orkę, ponieważ szybko rozwijająca się roślina tatarki wymaga wilgotnej i niewyługowanej przez deszcze roli i t. p.

Młoda roślina, zakorzeniwszy się w roli, musi rozwinąć swój system korzeniowy w olbrzymią sieć, za pomocą której pobiera pokarmy; wprawdzie w razie potrzeby korzonki takie potrafią wciskać się w najwęższe szczeliny, a nawet rozsadać kamienie i potrafią rozchodzić się bardzo daleko w poszukiwaniu pożywienia, to jednak nie ulega wątpliwości, że cała ta nadmierna praca korzeni zużywa tę samą energję, którą mogłaby roślina skierować ku wytworzeniu nie korzeni, lecz plonów właściwych. Weźmy choćby dla przykładu burak — widłak, który zamiast prostego, grubego korzenia, wytwarza w nieodpowiednich warunkach rozwidlenia korzeni; albo przyjrzyjmy się cherlawym brzózkom, porastającym stare mury, a przekonamy się o słuszności tych twierdzeń. Uprawa roli musi ułatwić korzeniom roślin ich rozwój, a samym roślinom pobieranie pokarmów — bez konieczności rozwijania zbyt dużej sieci korzeniowej.

9. Zwiększenie dopływu powietrza i korzystny wpływ uprawy na ciepło i wilgotność roli oraz na rozwój drobnoustrojów.

Lepszy dopływ powietrza i korzystne ogrzewanie, wreszcie wilgotność roli osiąga się nie tylko bezpośrednio przez poprawę budowy roli, lecz głównie dlatego, że w roli należycie zgrużonej, jakieśmy to już widzieli, prawidłowo przebiega cała gospodarka wodna, przewiewność roli oraz zmiany temperatury.

Jednocześnie w roli dobrze wynawożonej, normalnie wilgotnej, przewiewnej i cieplej, rozwijają się dobrze drobnoustroje pożyteczne, wymagając od rolnika co najwyżej od czasu do czasu wymieszania roli w celu rozsiania rozrodzonych już kolonji i równomiernego obrobienia materiału w całej masie roli.

20. Zmniejszenie konkurencji chwastów.

1. Poza wymienionemi jednak wyżej celami, które wszystkie były omawiane w rozdziale pierwszym, uprawa roli musi mieć jeszcze jeden cel, nie mający nic wspólnego z budową roli i jej życiem, a mianowicie ochronę roślin uprawnych przed konkurencją roślin nieuprawnych, czyli chwastów, które starają się skorzystać z przygotowanych warunków i natychmiast biorą rolę w swoje posiadanie. Rośliny te od wieków przyzwyczaiły się do rozsiewania swych nasion w najmniej nawet sprzyjających warunkach, to też nie dziwota, że stanawszy do konkurencji z wypieszczonemi, wydelikacjonemi roślinami uprawnemi, łatwo je zagłuszają i zwalczają. Taki oset np., którego lotne nasionka potrafią wędrować z wiatrem całe mile; taka ognicha, której nasioną potrafią latami leżeć w roli i czekać na sprzyjające warunki rozwoju, wreszcie najbardziej utrapiony perz, który rozwija się nie tylko z nasienia, ale i z rozłogów podziemnych, o ileż mają większe dane do zwycięstwa, aniżeli, wymagający pod każdym względem, burak cukrowy lub rzepak ozimy!

W jaki sposób może uprawa roli dopomóc roślinom w ich walce o byt ze współzawodnikami?

Jeśli chodzi o rośliny okopowe, to możemy sobie postawić dwa cele: wyniszczyć chwasty przed siewem, ażeby siew poszedł w czystą rolę, a potem pomiędzy rzędami roślin zwalczać jeszcze te resztki chwastów, które pomimo to jeszcze się rozwijają. Poza okopowemi możemy stosować tylko pierwszą część walki, to jest niszczenie chwastów w okresie przed siewem!

2. Na czem polega walka z chwastami?

Ogólnikowo biorąc, mamy trzy główne sposoby walki z chwastami:

1) niedopuszczenie nasion chwastów na pola uprawne,
2) dopomożenie do skielkowania tym nasionkom chwastów, które się już na pola dostały, a których inną drogą zniszczyć nie potrafimy;

3) wycinanie lub wyrywanie chwastów, które już wyrosły, zanim zdążą zakwitnąć i osadzić nasienie.

Wszystkie te trzy sposoby winniśmy stosować równocześnie, jeśli chcemy naprawdę zwalczyć chwasty.

W celu niedopuszczenia nasion chwastów na pola uprawne, należy przedewszystkiem dokładnie czyścić ziarno siewne i dążyć wytrwale do tego, ażeby siać tylko ziarnem tryjerowanem, gdyż największą ilość chwastów my sami rozsiewamy po polach. Pozatem należy starannie wysiekać wszelkie miedze i rowy, z których nasiona mogą przenosić się na pola.

Zapewne, że tą drogą nie unikniemy przynoszenia nasion lotnych przez wiatr, o ile sąsiedzi nasi nie będą również starannie czyścili swych pól, jednak już tym jednym zabiegiem znakomicie zmniejszymy ilość chwastów.

W walce z chwastami, które wszystko jedno jaką drogą, dostały się jednak na nasze pola, najtrudniej jest zniszczyć nasiona, które przecież są zbyt drobne, ażeby je można było zbierać, a które potrafią latami całemi leżeć w ziemi w oczekiwaniu na warunki sprzyjające kiełkowaniu. Jedynym sposobem jest celowe wytworzenie takich warunków w takim właśnie czasie, kiedy będziemy mogli wyrosłe z tych nasion roślinki zniszczyć, zanim dane pole zajmiemy pod rośliny uprawne. Jako przykład takiej uprawy przytoczę płytkie podorywanie ściernisk, na których powierzchni zawsze leży bardzo dużo różnych nasion, wysypanych podczas żniwa; płytka podorywka nietylko przykryje te nasiona ziemią, lecz jednocześnie ułoży je na warstwie roli bardziej wilgotnej, aniżeli powierzchnia ścierniska, a więc tem samem stworzy warunki, sprzyjające kiełkowaniu; zanim jednak nadejdzie czas siewów jesiennych, zdążymy jeszcze kilkakrotnie bronować lub drapaczować rolę, ażeby zabić rozwijające się chwasty i siać oziminę już w możliwie czystą rolę. Walka ta, choć wygląda w teorii tak łatwo i prosto, wymaga w praktyce wielkiej systematyczności i cierpliwości, gdyż stale w miejsce wytepionych chwastów „nie wiadomo skąd“ wyrastają inne i dopiero kilkakrotna staranna uprawa, daje jako tako czyste pola, które jednak przy pierwszej nadarzonej sposobności na nowo porastają chwastami.

3. Powyższy sposób walki nie wytepi jednak niektórych roślin, a mianowicie perzu, ostu, skrzypów i rumianków. Perz rozmnaża się nie tylko z nasion, lecz głównie ze swych rozłogów, zaopatrzonych w liczne „śpiące oczka“, które w miarę potrzeby dają początek nadziemnej części rośliny. Gdybyśmy wycinali perz, albo niszczyli go tylko bronami czy drapaczami,

to zabijalibyśmy co najwyżej nadziemne części roślinki i powodowali, że coraz to nowe „oczka śpiące“ budziłoby się do życia i wytwarzały nową roślinę.

Walka z perzem musi wobec tego polegać na niszczeniu całych rozłogów podziemnych wraz z ich „śpiąciami oczkami“, co jest o tyle trudne, że w rozłogach tych mieści roślina część swych zapasów pokarmowych, a wskutek tego zachowują one długo swą żywotność; jeden jest tylko niezawodny sposób ich wyniszczenia, a tym jest wysuszenie tych rozłogów, gdyż wtedy zamierają one całkowicie.

To też walka z perzem polega na przeoraniu roli bezpośrednio po żniwach tak głęboko, jak głęboko zalega główna masa tych rozłogów, przyczem skiby nie należy dokładać do dna brzozy, lecz przeciwnie, sztorcować ją w ten sposób, ażeby na wietrze i słońcu przeszła ona dokładnie, poczem brokami rozszarpujemy tę skibę i wywlekamy rozłogi perzu na wierzch, ażeby nieosłonięte przez ziemię wyschły ostatecznie. Takie uprzednie przesuszanie skiby jest tu zabiegiem koniecznym, gdyż inaczej niepodobna otrząsnąć rozłogów perzu z ziemi, a oblepione ziemią wegetują one i utrzymują swoją żywotność dłużej, aniżeli nam na to pozwala przerwa między jednym plonem i drugim. Ma się rozumieć, że taki sposób walki jest możliwy tylko w lata suche, ponieważ w lata mokre nie tylko nie przesuszymy skiby, lecz nawet nie wydostaniemy wszystkich rozłogów na wierzch, a każdy deszcz częściowo „wklepie“ je w ziemię, co już wystarczy, ażeby perz puścił nowe korzonki i zaczął żyć na nowo.

To też w lata mokre jedynym, choć niezupełnie skutecznym, sposobem jest głębsze przykrycie perzu ziemią, wskutek czego niema on możliwości tak bujnego rozwoju w roku następnym.

A co robić w lata suche z wywleczonym na wierzch roli perzem? Czy nie będzie najbardziej wskazane spalić go na kupkach?

Rada taka byłaby zupełnie nie na miejscu! Przecież ten perz to takie same resztki roślinne, jak ściemisko, serradela lub łubin, które celowo przyorujemy jako surogat nawozu! Jeżeli tylko perz jest dostatecznie przesuszony, to najbardziej wskazane jest zaoranie go podczas orki przedsiębnej. Zdarza się jednak czasami, że perzu nie udało się nam wydobyć całko-

wicie na wierzech roli i że, wskutek tego, jeszcze po ostatniej orce znajdziemy go tyle na wierzchu, że będzie on nam przeszkadzał przy siewie, a wskutek tego musimy go wygrabić. Cóż wtedy robić z temi kulkami?

Najgorszą byłaby rada, zalecająca użyć go na ściółkę, ponieważ perz w nawozie bynajmniej nie zamarłby, lecz przetrwałby do chwili wywożenia gnoju w pole. O wiele lepiej już użyć tego perzu na poprawę dróg bardzo błotnistych, albo bardzo piaszczystych, ale najlepiej byłoby perz taki obić cepami, otrząsnąć z ziemi, oplókać w wodzie i „okrasić“ nim słomę, ciętą na sieczkę.

Zupełnie inaczej musimy zwalczać oset, który tak samo jak chrzan odradza się z resztek korzonków, pozostałych w ziemi. Można go „wydusić“ przez ciągłe i uporczywe wycinanie, jednak o wiele łatwiej zniszczyć go w sposób następujący:

Trochę kaimitu uprażyć w piecu, zemleć na drobny pył i posypywać nim z rana, po rosie, młode roślinki ostu. Kaimit spali liście ostu, a jeżeli nawet tu i ówdzie odżyje jeszcze taki oset z korzenia, to jednak walka będzie mniej uporczywą, aniżeli przy wycinaniu.

Ze skrzypami i rumiankami walka jest niewymownie trudną, jeśli nie usuniemy zasadniczej przyczyny tego zachwyszczenia: nadmiaru wilgoci i braku wapna! Z chwilą osuszenia i zwapnowania pola, chwasty te znikają nawet bez specjalnych wysiłków z naszej strony!

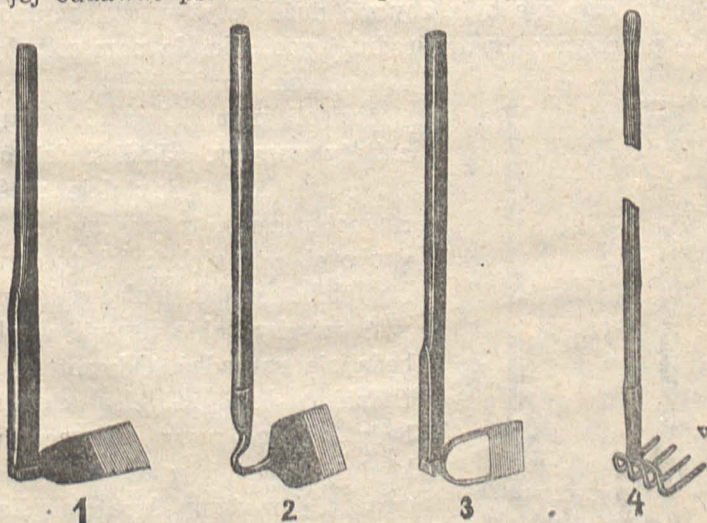
ROZDZIAŁ III.

Czynności przy uprawie roli.

a) Kopanie ręczne.

21. Narzędzia ręczne.

W wyjątkowych tylko razach i na bardzo małych kawałkach uprawia się obecnie rolę ręcznie; plug prawie całkowicie usunął z użycia motykę i rydel; a przyznać trzeba, że gdyby nie powolność, a wskutek tego i drożyzna tej roboty, to należałoby jej oddawać pierwszeństwo przed orką. Motyka (ryc. 3),

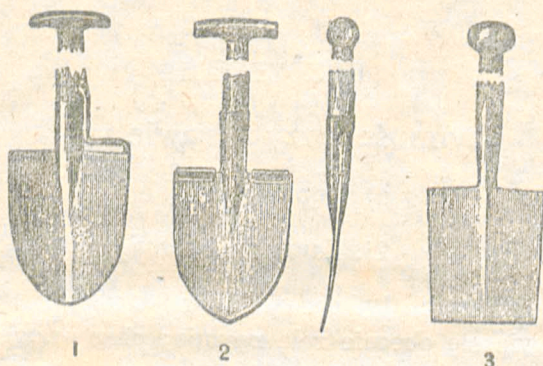


Ryc. 3. Różne rodzaje motyk.

nie tylko spulchnia rolę, ale ją i miesza dokładnie, aniżeli plug i nie pozostawia nigdzie tak wielkich szczelin, ażeby tygodniami całymi trzeba było czekać na odleżenie się roli. Rydel (ryc. 4) pod tym względem ustępuje motyce, ale za to jest on bardziej wydajny w robocie i dlatego, jeśli już gdzie nie może-

my zastosować pługa, to uciekamy się do pomocy rydla, a nie motyki przy uprawie roli.

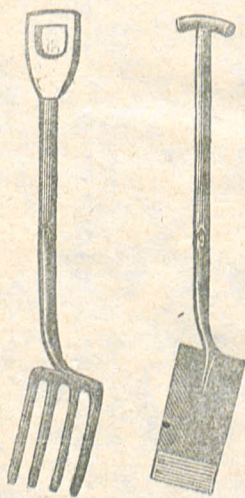
Czego będziemy wymagać od rydla i jak go używać będziemy, ażeby otrzymać dobrą uprawę roli?



Ryc. 4. Różne formy łopat rydla.

Przy kupnie rydla przedewszystkiem należy baczyć, ażeby łopata jego nie była zbyt duża, gdyż wtedy trudno nam będzie pracować; łopata średniej wielkości da nam sztychy ziemi

dowolnego kształtu i wielkości i pozwoli nam osiągnąć żądane rezultaty uprawy. Jeśli będziemy odcinać sztychy o kształcie sześciianu równobocznego, to znaczy tej samej grubości, co i głębokości, to otrzymamy słabe spułchnienie roli, ponieważ sztychy takie prawie wcale nie będą się rozpadać. Odwrotnie, jeżeli będziemy brali sztychy cienkie, to będą się one przy odwracaniu dokładnie łamać i kruszyć. Podczas odwracania możemy łopatę rydla odwracać o 90°, przyczem będziemy sztych puszczać „na kant“, wskutek czego pokruszona rola wymieszana się dokładnie, albo też możemy łopatę odwracać o 180°, jak to



Ryc. 5. Rydel i widły amerykańskie.

naprz. czynimy przy przekopywaniu nawozu, chcąc dokładnie przykryć nawóz ziemią.

Ze względu na chęć zmniejszenia oporów przy tej uciążliwej pracy, żądamy, ażeby rydel miał ostrą krawędź dolną i rękę długą, mniej więcej na 75 ctm., nie zbyt grubą, o gładkiej powierzchni i zakończoną gałką lub poprzeczką.

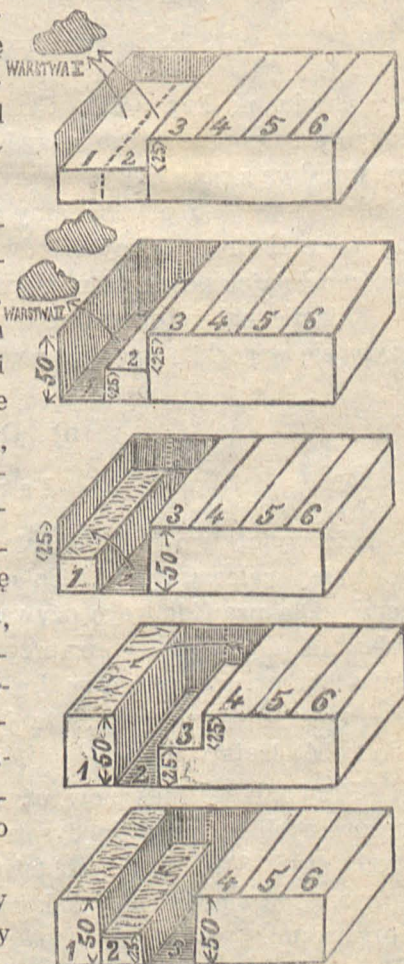
Pod względem właściwej formy, zasługują na wyróżnienie narzędzia amerykańskie (ryc. 5).

22. Sposób kopania.—Regulówka.

Zwykłe kopanie odbywa się na jeden sztych rydla, w ogrodzie jednak stosowaną bywa t. zw. regulówka, czyli głębokie przekopanie roli, przyczem nie tylko się oczyszcza ręcznie rolę od chwastów, lecz także zmienia dotychczasowy układ warstw, wydobywając warstwy głębsze na wierzch.

Rozróżniają zatem regulówkę *zwykłą* lub *nieodwracającą*, i regulówkę *głęboką*, *odwracającą*. W tym drugim wypadku dolne warstwy roli dostają się na wierzch, a górne idą na spód. Nasiona chwastów, zakopane głęboko, nie wscho- dzą, a urodzajna warstwa gle- by, umieszczona w głębi, sprzy- ja głębszemu zakorzenieniu się różnych roślin. W wypadku, gdy nie chodzi tak bardzo o zni- szczenie chwastów, lecz o do- kładne spulchnienie, z zachowa- niem na wierzchu warstwy u- rodzajnej, wykonywa się regu- łówkę *nieodwracającą*, jak to przedstawia ryc. 6.

Przestrzeń, którą mamy regulować, (ryc. 7) dzielimy na parzystą ilość pasów szeroki- ch około metra (I, II, III itd.)



Ryc. 6. Wykonanie regulówki nieodwracającej.

i na każdym pasie oddzielamy półmetrowe pasy poprzeczne (1, 2, 3 i t. d.). Ziemię wierzchnią z paska 1-go i 2-go do połowy zamierzonej głębokości wydobywany osobno i kładzie-

I	1	2	3	4	5	6
II	6a	5a	4a	3a	2a	1a
III	1	2	3	4	5	6

Ryc. 7. Podział przestrzeni mającej być regulowaną.

my z boku na kupę (ryc. 6), drugą, dolną warstwę, z pierwszego pasa poprzecznego, również odkładamy nabok, poczem dolną warstwę z pasa drugiego przekładamy na pierwszy (ryc. 6), glebę z 3-go pasa przekładamy na wierzch drugiego itd... Prace na pasie II prowadzimy w odwrotnym, niż poprzednio, kierunku, zapelniając pasek 6a w II pasie ziemią złożoną z pasa 1 i 2.

Ziemię należy odwracać i wybierać równo, ażeby nie tworzyły się pagórki i zagłębienia.

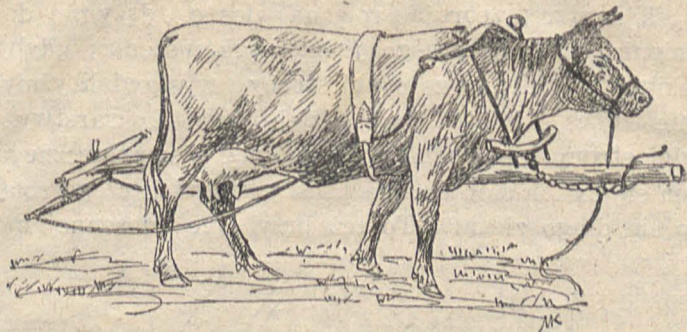
b) O r k a.

23. Z a p r z ę g i.

Za wyjątkiem kopania całą uprawę roli, a więc orkę, bronowanie, wałowanie itd., dokonywamy narzędziami sprzężajnymi. Dla prawidłowego używania tych narzędzi, ważnem jest dobranie odpowiedniego zaprzęgu. Jako zwierzęta pociągowe służą konie, woły (czasem krowy, lub specjalne silniki). Dla koni najstosowniejszą uprzężą jest chomąto skórzane lub szleje (do robót lżejszych).

Przy oprzęganiu wołów, używają jarzem drewnianych, przy-mocowanych sztywno do dyszla lub co lepiej, jarzem pojedynczych (ryc. 8). W tym ostatnim wypadku, woły nie ciągną za dyszel, lecz podobnie jak konie, tj. za pomocą pasów i barka z orczykami.

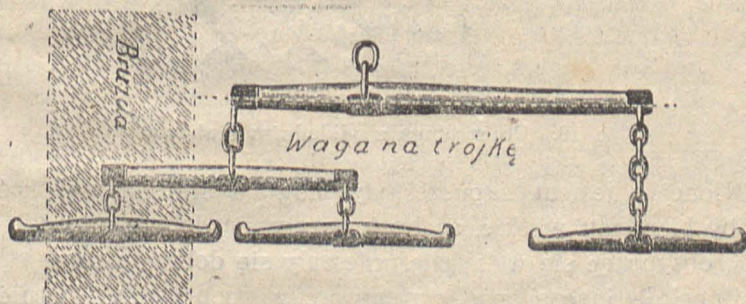
Dla podorywania pługiem jednoskilbowym roli średnio-
zwięzłej wystarcza nawet 1 koń, przy średnio-głębokiej orce —



Ryc. 8. Jarzmica do zaprzęgnięcia krów.

2 konie, w innych wypadkach wypada wprzęgać 3 i 4 konie,
a nawet i 6 koni (lub wołów).

Gdy wypada wprzęgnąć 3 konie, używamy barka (jak na



Ryc. 9. Bark (waga) na 3 konie.

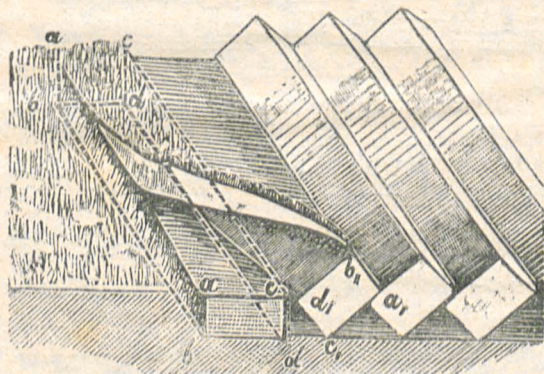
ryc. 9), aby konie jednakowo ciągnęły. Gdy zaprzęga się 2 pa-
ry zwierząt, — parę przednią zaprzęga się na łańcuchu, lub
lince drucianej.

24, Rodzaje orki.

Podstawą uprawy konnej jest orka, wykonywana za po-
mocą pługa, który podcina t. zw. skibę, odwraca (ryc. 10) i kru-
szy, spulchnia i miesza różne warstwy roli. Pług nie wykonuje
całej uprawy, lecz tylko ją zapoczątkowuje, dlatego obok pługa
musi rolnik posiadać cały szereg innych narzędzi, jak drapa-

cze i bronie, a czasami i wały. Orka orce nie jest równa, ponieważ za pomocą orki chcemy w różnych warunkach osiągnąć zupełnie odmienne cele.

I tak naprz. przeorując rolę na wiosnę, dążymy do jej spulchnienia bez zbytecznego jednak przesuszenia; gdybyśmy brali skiby głębokie, to z jednej strony wystawialibyśmy na działanie słońca i wiatru najbardziej wilgotne warstwy, zaś z drugiej strony nie moglibyśmy uniknąć niedostatecznego dokładania się takich skib do dna brózdy, wskutek czego rola musiałaby się długo zlegać. To też przy orce wiosennej na roli



Ryc. 10. Praca pługa z odkładnicą śrubową.

uprawionej z jesieni, zapuszczamy pług na średnią głębokość, a skiby bierzemy wąskie, ażeby kruszyły się dobrze na odkładnicy i, obsypując się w bródę, mieszały się dobrze z sobą.

Zupełnie inaczej postępujemy przy podorywkach letnich, kiedy mamy do czynienia z powierzchnią roli, pokrytą ścierniskiem, na którym leżą najrozmaitsze chwasty. W tym wypadku nie boimy się już przewietrzenia roli, ale chodzi nam tu albo głównie o dopomożenie tym masionom do skiełkowania, albo też chcemy wydostać na wierzch warstwy, zawierające perz; w pierwszym wypadku zapuszczamy pług jak najpłycej, byle tylko zedrzyć powierzchnię roli, a skiby bierzemy szerokie, ażeby odwróciły się one nam całkowicie i dołożyły ściernisko do dna brózdy; w wypadku drugim musimy zapuścić pług na 2 — 3 cale głęboko, a skiby bierzemy niezbyt szerokie, ażeby można je było wysztorcować należycie, gdyż tylko wtedy wiatr i słońce będą mogły dokładnie je przesuszyć.

2. W orce siewnej powinniśmy spotkać rolę już dobrze doprawioną, a więc dostatecznie pulchną, sypką i zgruzloną; celem orki będzie tu częściowo i spulchnienie roli, która przez cały następny sezon będzie leżała bez naszej pomocy pod przykryciem posianej na niej rośliny. Celem głównym będzie tu wymieszanie roli wydobrzałej w celu stworzenia wszędzie jednokowych warunków dla rozwoju korzeni; a więc będziemy tu orkę wykonywali prawie tak samo, jak i orkę wiosenną, która sama w sobie najczęściej bywa orką siewną.

4. Zupełnie inaczej będziemy wykonywali jesienną odwrotkę, którą w niektórych okolicach zowią ziębłą; tutaj będzie nam chodziło o wydobycie na wierzch głębszych warstw roli, które będą mogły „lasować“ się powoli przez całą zimę, oraz o przygotowanie roli na działanie mrozów i odwilży. Orka musi być tu dana na pełną, dopuszczalną głębokość, przyczem szerokość skib bierzemy półtora raza większą od głębokości, dzięki czemu skiby układają się nie tylko na wierzchu pola, lecz i na poziomie podskibia prawidłowymi „grzebieniami“, pomiędzy którymi pozostaje dosyć miejsca na rozpadanie się gruzelków.

A więc, jak widzimy, różne rodzaje orek odróżniają się między sobą przeważnie głębokością orki i szerokością skib, gdyż te warunki decydują o skutkach orki: odwróceniu skiby, jej dołożeniu i pócruszeniu.

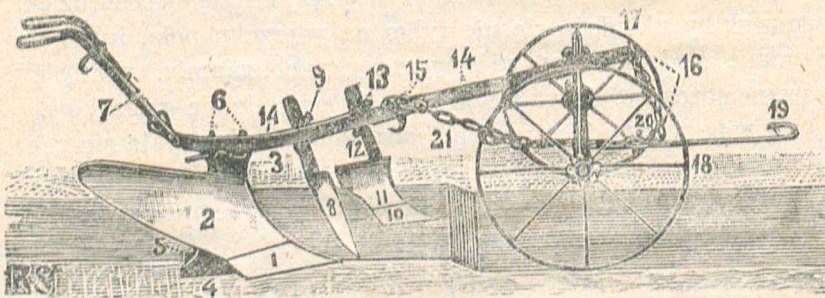
25. Kierunek orki.

Pozatem jednak należy przy orce zwrócić jeszcze uwagę na niektóre inne szczegóły, a przede wszystkim na kierunek orki. Prawda, że rolnik siedzący na tak zwanych sznurach, gdzie częstokroć poletka mają szerokość czterech skib, a długość 2 — 3 kilometrów, musi orać wzdłuż pola czy chce, czy nie chce; ale nawet w tych wypadkach, kiedy wielkość gospodarstwa pozwala na wybór kierunku orki, stosuje się rolnik najczęściej do kształtu pola, do kierunki drogi i t. p., a nie zwraca uwagi na rzecz najważniejszą: na pochylenie pola. Jeżeli bowiem mamy bródzy wzdłuż pochyłości, to z góry musimy być przygotowani na to, że zarówno wiosną, podczas odwilży, jak również i latem po każdym deszczu, woda będzie spływać brózdami, unosząc z sobą pyłowe części roli i ługując z niej próchnicę, o czem

mówiliśmy w rozdziale o budowie roli. Gdybyśmy orkę poprowadzili wpoprzek pochyłości, to zauważylibyśmy zupełnie odmienne, ale również niepożądane zjawisko; oto woda zatrzymałaby się w każdej bródzcie, a nie mogąc w każdym wypadku odrazu wsiąknąć w rolę, wywoływałaby wszystkie ujemne skutki zatapiania roli. I tylko umiejętne poprowadzenie orki ukośnie do pochyłości, da nam zarówno normalny odpływ wody podczas nawalnych deszczy, jak również ochroni nas i od spłókiwania roli i od jej zatapiania.

26. Części pługa.

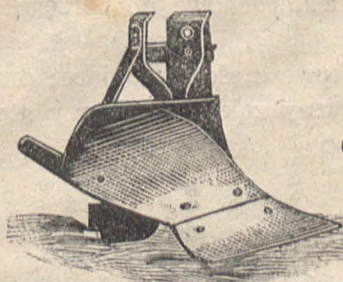
Orkę wykonywujemy za pomocą pługa, który musi być z jednej strony dostosowany do wymagań i charakteru roli, zaś z drugiej strony do wielkości i siły koni. Najważniejszą częścią pługa jest *odkładnica* (ryc. 11 — 12), po której przesuwa się skiba w chwili, kiedy następuje jej odwracanie i kruszenie.



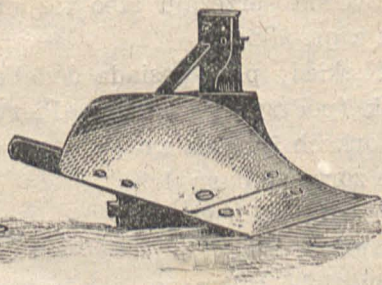
Ryc. 10. Nazwy poszczególnych części pługa. 1. Lemiesz, 2. Odkładnica, 3. Słupica, 4. Płóz (albo szyna) 5. Pięta płoza, 6. Zmocowanie słupicy z płozem, 7. Rękojeści (albo cepigi), 8. Krój (albo trzustło), 9. Klamra do umocowania kroju, 10. Lemiesz przedpłużka, 11. Odkładnica przedpłużka, 12. Słupica przedpłużka, 13. Klamra do umocowania przedpłużka, 14. Grządziel, 15. Poprzeczka na grządzieli, 16. Łańcuszek, podtrzymujący dyszelek, 17. Kółko polowe, 18. Kółko bródzowe, 19. Hak zaprzęgowy, 20. Skręt dyszelka, 21. Łańcuchy pociągowe.

Działanie pługa zależy przedewszystkiem od kształtu odkładnicy i jeśli wygięcie odkładnicy nie odpowiada charakterowi roli, to skiba albo zalepia odkładnicę, albo naciera na nią w niektórych miejscach tak silnie, że wprost wyciera dziury w odkładnicy; to też dobroć odkładnicy najłatwiej poznać po tem, czy wyciera się ona w pracy równomiernie na całej swej powierzchni. Naogół gospodarze drobni przy nabywa-

niu pługów popełniają ten błąd zasadniczy, że wybierają pługi zbyt drobne, przeznaczone do orok płytkich, a potem zapuszczają je w robotę głębiej, wskutek czego część skiby przesypuje się poprzez pług do brzozy. Najbardziej rozpowszechnione są u nas typy odkładnic: wrzezińska, Suchenięgo, Cegielskiego i Ventzkiego (ryc. 12 — 14).

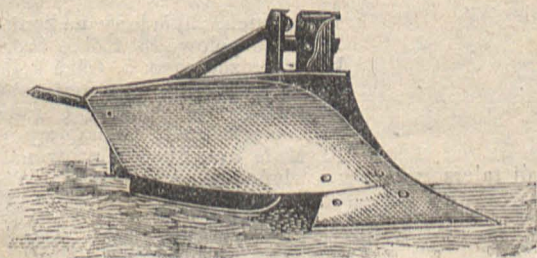


Ryc. 12. Odkładnica na ziemię lekkie, sypkie.



Ryc. 13. Odkładnica na ziemię kulturalne próchniczne.

Prawidłowość pracy pługa w znacznym stopniu zależy jeszcze i od lemiesza, którego zadaniem jest odcinać skibę od dna brzozy; nie dość, że lemiesz musi być ostry, ażeby pług nie



Ryc. 14. Odkładnica na ziemię zadarnionę.

szedł zbyt ciężko za końmi, jeszcze ważniejsze jest, ażeby miał prawidłowo ukształtowany dziób, od którego zależy cały chód pługa; wystarczy, ażeby dziób ten był choć trochę odgięty na bok, lub do góry, a cały pług zacznie „kręcić się w robocie“ zamiast iść równo i spokojnie naprzód. A ponieważ dziób ten zużywa się w miarę zużywania pługa, więc też od czasu do czasu trzeba wozić pług do kowala, ażeby odnowił kształty lemiesza.

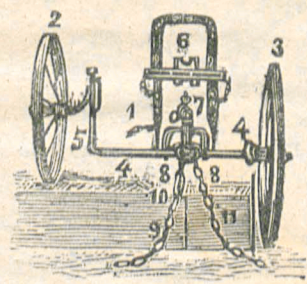
Inne części pługa służą już tylko do umocowania części pracujących (odkładnicy, lemiesza), są to: słupica, płóz, grzą-

dziel, rękojeści, stawidło, (regulator), stopka i u niektórych pługów — przodek (koleśnica).

Słupica jest to część pługa, na której opiera się odkładnica i do której przymocowuje się płóz — szyna stalowa, po której pług sunie się po dnie brzozy.

Grządziel służy do umocowania odkładnicy i zaprzęgu. Na końcu posiada regulator do zaprzęgu lub też urządzenie łańcuchowe do sprzężają albo też niełańcuchowe do sprzęgnięcia pługa z przodkiem.

Niekiedy pług posiada dodatkowe części pracujące: przedpług (podrzynek) i krój. Pierwszy zakłada się przy głębokich orkach i ma za zadanie zorywać darni, lub ściern, krój zaś (nóż albo trzusto) (ryc. 11, 7) zwykły lub talerzowy, odkrawa skibę od pola,



Ryc. 16. Koleśnica i jej części.

1. Łańcuch, zakładany na koniec grządzieli,
2. Kółko polowe, 3. Kółko brzozdowe, 4. Oś kółka brzozdowego, 5. Ośka kółka polowego,
6. „Siodelko“, podtrzymujące koniec grządzieli, 7. Dyszelek, 8. Obsada „bramki“,
9. Lewy łańcuch pociągowy (albo witka)
10. Mufa dwójako gwintowana. 11. Prawy łańcuch pociągowy (albo witka).



Ryc. 15. Krój talerzowy.

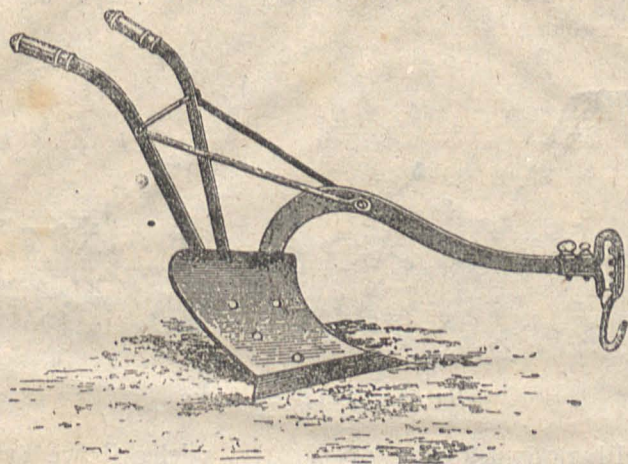
skibę od pola, zmniejszając opór orki. Trzusto talerzowe (ryc. 15) pożyteczne jest przy przyorywkach nawozów zielonych, lub słomianych. Koleśnicę i jej części przedstawia ryc. 16.

27. Rodzaje pługów.

Zależnie od siły i od ilości koni, jakimi rozporządza gospodarstwo, wybieramy pługi jednoskibowe (ryc. 17, 18), bezprzodkowe, albo też jednoskibowe przodkowe, lub też wreszcie dwuskibowce albo nawet i wieloskibowce.

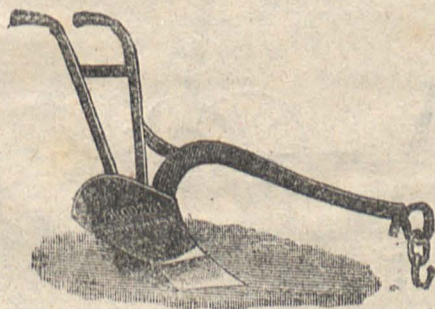
1. Jednoskibowiec bezprzodkowy posiada tę zaletę, że jest bardzo zwrotny i można nim orać nawet między drzewami

i krzakami, ale zato wymaga on podczas pracy ciągłego podtrzymywania go za cepigi i dlatego słusznie można powiedzieć przy nim, że jaki oracz, taka i orka.



Ryc. 17. Pług wrzesiński.

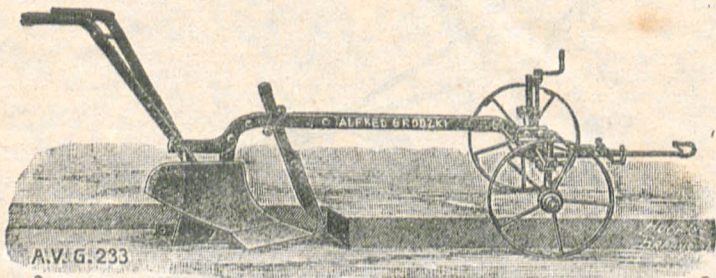
2. W pługach *przodkowych* (ryc. 19), część ciężaru opiera się na przodku, a pług, mając trzy punkty oparcia, t. j. dwa koła i płóz, może iść sam za końmi, nawet bez oracza; dawniej,



Ryc. 18. Pług Sucheniego.

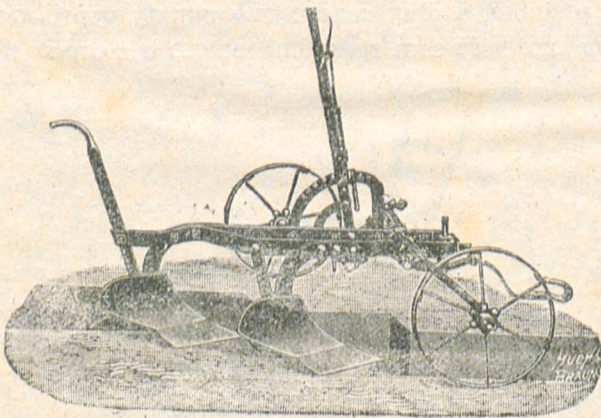
kiedy nie znano jeszcze obecnych samochodów, mówiono o takich pługach, że idą „samochodem“, ponieważ oracz nie potrzebuje ich podtrzymywać. Pługi takie orzą bardzo dobrze i lekko, ale tylko pod warunkiem, że są należycie wyregulowane i nastawione; nastawianie takie bynajmniej nie jest trudne, ale wymaga dokładnego poznania pługa. W niektórych okoli-

cach Polski, pługi podobne są stosowane od dawien dawna pod nazwą pługów koleśnych, jednak, zaznaczyć należy, nastawianie koleśnic roboty domowej, choć jest podobne do nastawiania przodków w pługach fabrycznych, to jednak różni się w pewnych szczegółach.



Ryc. 19. Pług przodkowy.

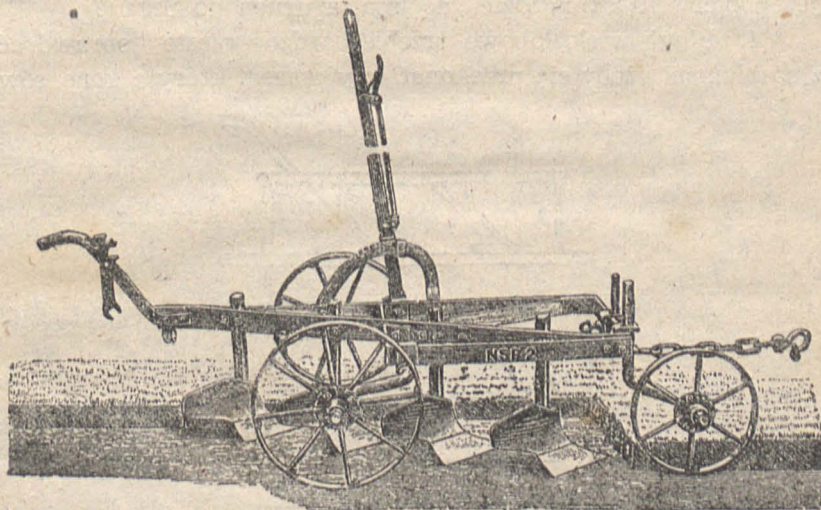
3. Pługi dwuskibowe (ryc. 20) i wieloskibowe (ryc. 21) mają tę wyższość nad pługami — pojedynkami, że nie tylko idą jeszcze spokojniej w robocie, lecz w dodatku dają znaczne



Ryc. 20. Dwuskibowiec.

oszczędności zarówno pracy ludzkiej, jak i końskiej; bo przecież jeden człowiek kieruje tak samo jednoskibowcem, jak dwuskibowcem, albo czteroskibowcem; a więc przy dwuskibowcu zaoszczędzamy jednego człowieka, przy trzyskibowcu dwóch i t. d. Oszczędność koni tłumaczy się w inny sposób: przed-

stawmy sobie, że orzemy pługiem — pojedynkiem, przyczem mamy robotę zbyt ciężką dla jednego konia, ale nie wymagającą dwóch koni; pomimo to musimy do pługa pojedynczego zaprzęgnąć dwa konie! Gdybyśmy jednak orali dwuskibowcem, to zaprzęglibyśmy 3 konie i zaoszczędzili w ten sposób jednego konia! A jeszcze nie koniec oszczędności! Proszę pomyśleć, ile to czasu i mitręgi zużywa się na zajeżdżanie po bokach pola na nową brózdę! Przy pługu pojedynczym przejazd luźny wypada po każdej brózdzie; przy dwuskibowcu po dwóch brózdach, przy trzy-skibowcu po trzech brózdach i t. d.



Ryc. 21. Czteroskibowiec.

Ale dlaczegoż w takim razie ludzie nie zarzucili całkowicie pługów pojedynczych i nie przeszli do sześcioskibowców albo dziesięcioskibowców, jako dających jeszcze większe oszczędności?

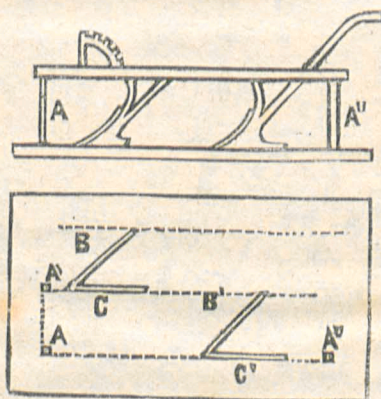
Przedstawmy sobie orkę dziesięcioskibowcem, choćby on wymagał tylko dziesięciu koni. Czy to wygodnie byłoby powożać 10-ciu końmi, albo zawracać na końcach pola?

To też uznając wszystkie zalety łączenia pługów po kilka w jednej ramie, nie przekraczamy żażwyczaj zaprzęgu czterokonnego, a wskutek tego do orteł średnich i głębokich używamy tylko dwuskibowca, a do orteł płytkich stosujemy i wieloskibow-

ce, zależnie od oporu ziemi, nie przekraczając jednak nigdy zapręgu czterokonnego.

Przy wszystkich swoich zaletach posiadają jednak wieloskibowce i pewne wady, które dobrze poznać należy. Po pierwsze, nastawianie wieloskibowców jest trochę bardziej zawile, aniżeli pojedynków, ale to jest najmniejszą wadą, ponieważ nauczyć się tego można łatwo. O wiele gorzej, że wieloskibowce bardzo łatwo się psują; jeżeli pług — pojedynek najedzie na kamień i skrzywi się trochę w jedną lub drugą stronę, to nie będzie to jeszcze wielką biedą, gdyż potrafimy go tak nastawić, ażeby pomimo to orał dobrze. Ale jak tu radzić, jeżeli pierwsza skiba idzie „do lasa, a druga do Sasa“?

4. Pługi wieloskibowe trzeba bardzo często sprawdzać z szablonem, ażeby się przekonać, czy czasem który z korpusów



Ryc. 22. Szablon dla dwuskibowca

nie zdemontował się podczas pracy. Szablon taki (ryc. 22) jest to stół z desek, a choćby nawet jakieś drzwi od komory, na którym za pomocą listewek oznaczono położenie lemiesz, płozów i kół; jeżeli podczas pracy pług najedzie na kamień — ślepek i odegnie się trochę, to już nie będzie przystawał do tych samych listewek, które od razu pokażą nam, co i o ile zdemontowało się w pługu.

28. Sposoby wykonania orki.

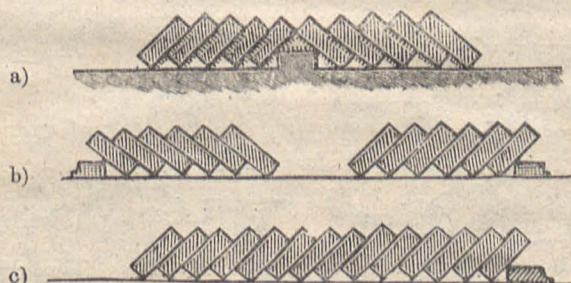
Pracownicy nasi, nie posiadający ani maszyn pługów żelaznych, ani bron i drapaczy współczesnych, uprawiali rolę sochami i radłami inaczej, aniżeli my to czynimy obecnie; najbar-

dziej rozpowszechnioną uprawą na zimę była tak zwana uprawa w kozły albo redlonka; orka siewna nazywała się orką na zagon, a o składach wtedy jeszcze nie myślano.

Jakżeż wyglądała taka orka w kozły?

1. Oto wypędzano obok siebie dwie brózdy, spędzając skiby do siebie, wskutek czego tworzyły się na polu jakgdyby wąziutkie zagony dwuskibowe, oddzielone od innych podobnych zagonów brózdą podwójnej szerokości; na dobitkę złego obiedwie skiby były odwrócone na caliznę, wskutek czego unosiły się ku górze, tworząc naprawdę kozły.

Nie trzeba chyba dowodzić, że uprawa taka według naszych pojęć jest zupełnie wadliwą i co najwyżej można się dziwić, że dotychczas dochowały się w Polsce jeszcze takie okolice, gdzie można spotkać podobną orkę i obecnie.



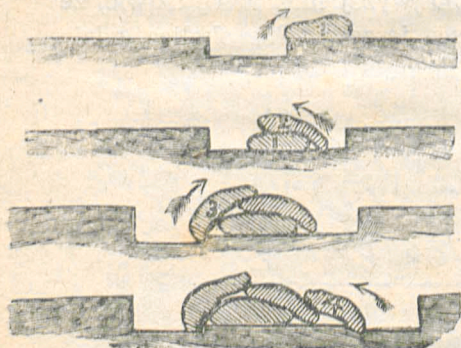
Ryc. 23. a) Zaganianie zagonu, b) rozganianie zagonu, c) orka płaska

2. W późniejszych czasach rozpowszechniła się przy ziębli orka w zagony; dookoła każdego grzbietu dokładano po kilka skib z prawej i lewej strony, oddzielając je głęboką brózdą; ilość skib w zagonach nie była ustalona i wahała się od 4 do 8 — 12. (Ryc. 23, a, b). Przy orce takiej starano się różnymi sposobami unikać kładzenia grzbietu na caliznę (ryc. 24, 25), oraz zbyt szerokich brózd, ale dzięki temu otrzymywano zagony bardzo wygrzbiecone, w których dno brózdy leżało nieraz o $\frac{1}{2}$ łokcia i więcej poniżej grzbietu zagonu.

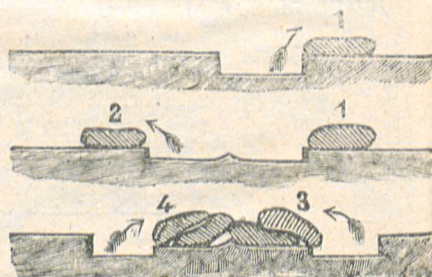
Jeśli rola była podmokła, sapowata, to takie sztuczne podniesienie zagonu i ściągnięcie wody do brózd było bardzo celowe; przykład tego możemy jeszcze obecnie mieć na wielu kapusznikach, w których niejednokrotnie celowo pogłębiamy rydlem wyorane brózdy, ażeby tem silniej odciągać wodę.

Ale jakież znaczenie może mieć taki wążki zagon na roli suchej, a tem bardziej na pochyłości?

Jeżeli przyjrzeć się wzrostowi roślin, posianych na tych zagonach, to zauważymy, że na wiosnę najpierw zaczynają się rozwijać rośliny na grzbiecie zagonu, który najpierw obsycha z wiosny i najwcześniej się ogrzewa; a że na grzbiecie tym spotykamy najbardziej grubą warstwę ziemi rodzajnej, więc też rośliny będą się tu rozwijać najbujniej. Im bliżej do bródzdy, tem później będą rozwijać się rośliny na wiosnę i tem nikiej będą wyrastać latem, aż w samej bródzdy zamikną zazwyczaj całko-



Ryc. 24. Prawidłowe wyorywanie grzbietu w skibę potrójną.

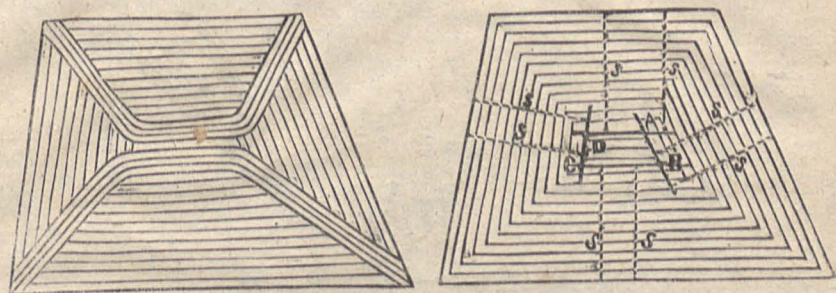


Ryc. 25. Prawidłowe wyorywanie grzbietu w skibę poczwórą.

wicie. Jeżeli podczas dojrzewania zbóż przejdziemy się wzdłuż pola, to będziemy myśleli, że mamy wspaniałe urodzaje; w oczy rzucić nam będą tylko wyniosłe grzbiety zagonów z donodnemi kłosami. Ale wejdźmy w środek takiego pola i przejdźmy w poprzek zagonów, a zobaczymy, jak nieznaczna część roli pokryta jest naprawdę plonem, który warto zbierać. Przecież przy czteroskibowych zagonach każda piąta skiba wypadła na jałową bródzdy, czyli piąta część roli nie plonuje; przy 10-cio skibowych zagonach jedenasta część roli nie daje urodzaju itd.

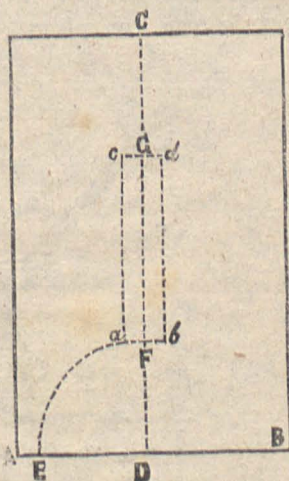
3. Ideałem uprawy byłaby uprawa płaska, gdzie całe pole tworzyłoby 1 zagon, bez grzbietów i bródzdy (ryc. 23, c); na polu takim wszędzie mielibyśmy jednakowe warunki wzrostu roślin i jednakowe wskutek tego plony. Ale uprawę taką nie wszędzie możemy wykonać; gdybyśmy chcieli orać pole na płask zwykłym pługiem, w którym odkładnica odrzuca skibę na pra-

wo, to musielibyśmy zapędzić pierwszą brózdę w samym środku pola i spędzać do niej brózdy z prawa i z lewa, aż do granic pola, przyczem jednak marnowalibyśmy pod koniec roboty bardzo dużo czasu na objeżdżanie wyoranej już części. Taką or-



Ryc. 26. Orka na płask.

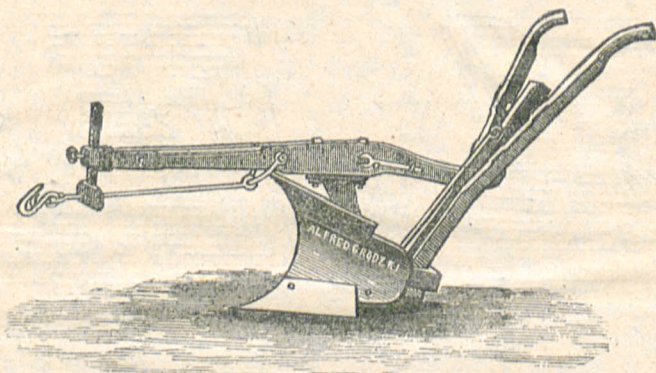
kę na płask racjonalniej byłoby wykonać „na okółkę“, od granic pola, lub „w figurę“, t. j. od środka (ryc. 26—28), ma się rozumieć, że robota taka możliwą jest na polach nie zbyt wąskich i nie nazbyt pochyłych, na których możemy nie zwracać uwagi na kierunek orki. Tam wszędzie, gdziebyśmy takich warunków nie znaleźli, orkę płaską moglibyśmy wykonać chyba tylko tak zwanym pługiem przekładanym, który zalecany jest dla miejscowości bardzo górzystych, w których, orząc wporzek pochyłości, musimy stale odwracać skibę tylko z góry do dołu, gdyż pod górę nie chce się ona dokładać i stale opada z powrotem w brózdę; pług, zbudowany do takiego celu, składa się właściwie z dwóch pługów, gdyż może odwracać skibę albo normalnie na prawo, albo też na lewo. Jeżeli mamy do czynienia z pługiem przekładanym typu niemieckiego (ryc. 28), to łatwo, dojechawszy do końca pola, przekręcamy odkładnicę „do góry nogami“ wskutek



Ryc. 27.

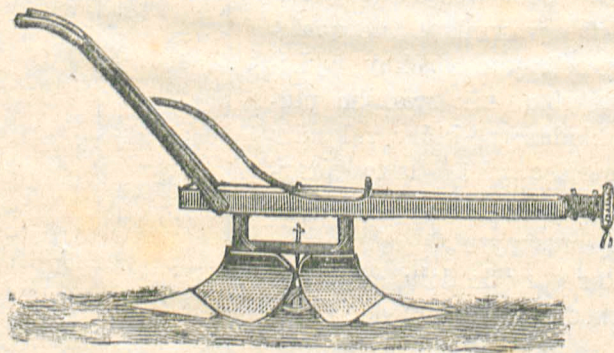
Wyznaczenie figury środkowej.

czego pług będzie teraz orał tym korpusem, który poprzednio był wzniesiony ku górze; ujemną stroną tego typu jest konieczność „namoszenia“ pługa na każdym zawrocie, co wymaga do-
syć znacznej siły. Bardziej wygodny jest pług bałtycki (ryc.



Ryc. 28. Pług przekładany typ niemiecki.

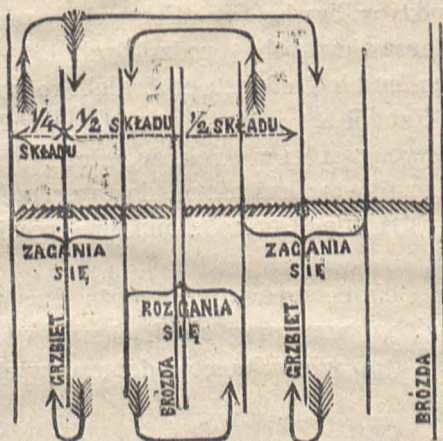
29), w którym okręcamy grządziel dookoła osi pionowej, wskutek czego ten korpus, który dotychczas orał, pójdzie „rakiem“ a zacznie orać ten pług, który poprzednio był w tyle.



Ryc. 29. Pług przekładany typ bałtycki.

4. Pługi przekładane mało się rozpowszechniły u nas i ostatecznie można stwierdzić, że nie są konieczne poza miejscowościami górzystymi, gdyż orka płaska z powodzeniem może być zastąpiona przez orkę w szerokie składy (ryc. 30). Jeżeli bowiem zamiast kilkoskibowych zagonów weźmiemy szerokie, wieloskibowe składy, to nietylko nie otrzymamy „wy-

grzbiecienia“ pośrodku takich składów, lecz i brózdy nie będą nam zajmować zbyt dużo miejsca. A jeżeli jeszcze po ostatecznym doprawieniu pola zbronujemy je dokładnie raz i drugi wpoprzek brózd, to w rezultacie otrzymamy prawie całkowicie płaską uprawę pola. Wystarczy tylko zwrócić uwagę na to, ażeby grzbiety i brózdy wypadły corocznie w innych miejscach i wszystko będzie w porządku!



Ryc. 30. Orka w składy.

Przy oraniu składów możemy postępować tak samo, jak przy zagonach, t. j. albo rozganiać skiby, albo je spędzać do środka, albo też możemy orać w sposób trochę odmienny, ażeby otrzymać składy bardzo szerokie, a pomimo to unikać konieczności długich objazdów po boku pola; w tym celu wyorujemy początkowo równolegle do siebie dwa składy, spędzając skiby w każdym z nich do środka, a potem rozorujemy pas ziemi, pozostały pomiędzy temi składami, rozpędzając skiby; w ten sposób zajeżdżania na mową brózdę są o wiele krótsze.

c) Pogłębianie roli.

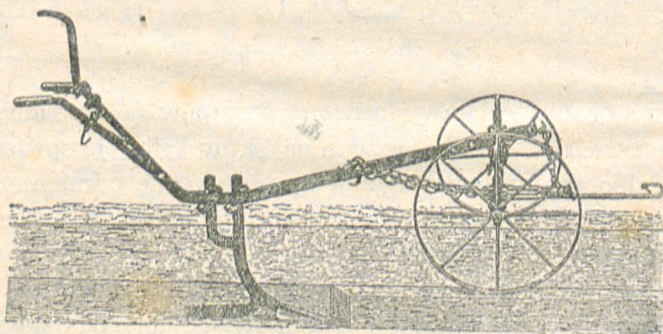
29. Pogłębiacze; Znaczenie pogłębienia.

Z rozdziału o stosunku roli do wody jasno wynika, że rolnik powinien starać się o głęboką uprawę roli, ponieważ tylko wtedy zarówno może być pewien, że nagromadzi w roli znaczny

zapas wilgoci na wypadek suchego lata, jak również może być przekonany, że i podczas roku wilgotnego dostateczne przesiąkanie ochroni go od nadmiaru wilgoci. Niestety, należy stwierdzić, że większość drobnych gospodarzy rolnych w praktyce swej nie uznaje tego twierdzenia i naogół orze swą rolę zbyt płytko.

Czy można wobec tego wszystkim rolnikom zalecać przechodzenie wszędzie i odrazu do głębokich orek? Stanowczo nie! Jedynie tylko w bardzo wyjątkowych razach, na glebach z natury swej przewiewnych i rodzajnych i to przy obfitem nawożeniu można śmiało i odrazu orać głęboko na zimę pod rośliny okopowe. Naogół zaś wszędzie należy przechodzić do orek głębokich stopniowo, z roku na rok, w miarę doprawiania roli i zasilania jej obornikiem; kto niema dostatecznej ilości obornika, ten bardzo ostrożnie i tylko stopniowo powinien się brać do tej czynności.

1. Samo pogłębianie wykonywać można dwoma sposobami: albo pługiem wydobywamy przy ziębli cienką warstwę podskibia, ażeby rozłożona po wierzchu pola dobrze zwietrzała podczas



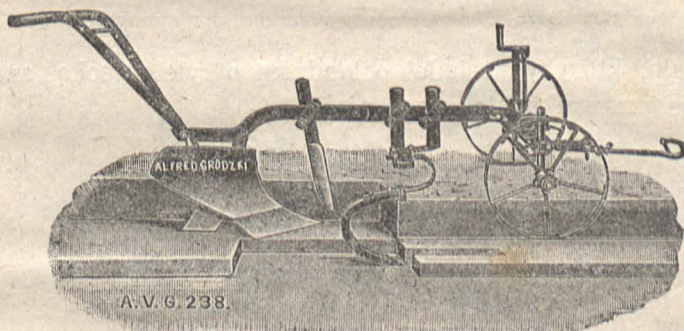
Ryc. 31. Pogłębiacz żelazny.

mrozów i szarug jesiennych i wiosennych, albo też za pomocą specjalnego narzędzia, pogłębiacza, kruszymy i spulchniamy podskibie, ale nie wydobywamy go z brzozy, bojąc się wydobywać „martwicę“ na powierzchnię roli. Ten drugi rodzaj uprawy zasługuje na specjalne polecenie na tych wszystkich glebach, gdzie podskibie jest z natury swojej zwarte, zbite i zlewne i gdzie wskutek słabej nie tylko przesiąkliwości, ale

również i przewiewności powstaje „martwica“ tj. warstwa roli niedostatecznie zwietrzała.

Najlepsze, ma się rozumieć, rezultaty daje pogłębiacz, użyty, jako samodzielne narzędzie, zaprężone w jednego lub dwa konie i puszczony w otwartą bródę poza pługiem (ryc. 31).

2. Jeśli kto chce zaoszczędzić ludzi, ale ma dostateczną ilość koni, ten może połączyć pogłębiacz z pługiem w jednej ramie, co w bardzo nieznacznym stopniu zmniejszy opór roboty, ale da te same wygody, jakie daje pług dwuskibowy w porównaniu do dwóch pługów — pojedynków. Jako najbardziej odpowiednie do tej pracy narzędzia, można polecić albo pług Pomorskiej Fabryki Maszyn Rolniczych, albo dwuskibowiec; w pługu pierwszym łapa pogłębiacza przyczepiona jest do grządzieli przed korpusem płużnym w ten sposób, że pogłębia ona tę bródę, do której pług zrzuca skibę, (ryc. 32). Łapa pogłębiacza

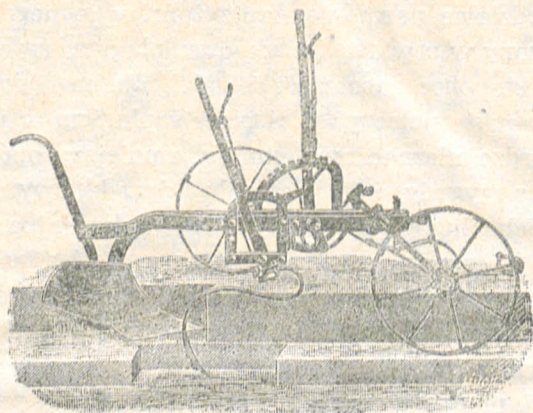


Ryc. 32. Jednoskibowiec z pogłębiaczem.

bywa sprężynowa, tak samo wąska, jak przy sprężynówkach, wskutek czego nie spulchnia całej szerokości bródki, lecz zaledwie $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ bródki. Taki typ łapy zasługuje na specjalne polecenie na rolach kamiennistych, gdzie narzędzia sztywne psułyby się nam na każdym kroku.

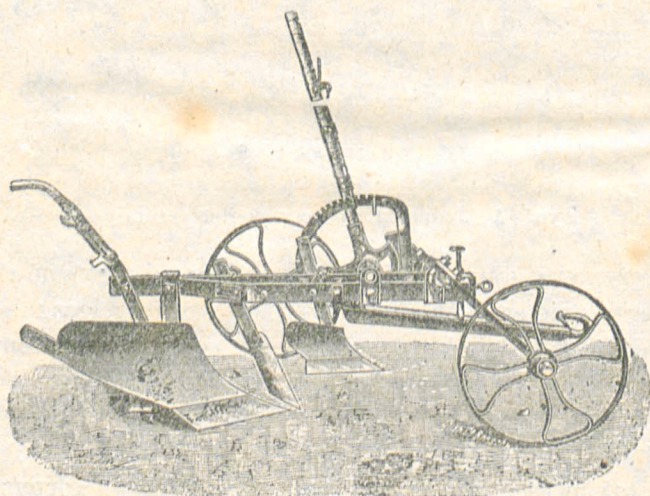
Jeśli chcemy do pogłębiania orki użyć dwuskibowca, (ryc. 33), to w takim razie odkręcamy pierwszy (prawy) korpus płużny, a na jego miejsce zakładamy sztywną albo sprężynową łapę pogłębiacza, któraby spulchniała otwartą bródę; ma się rozumieć, że w tym wypadku musimy i prawe kółko przesunąć o tyle do ramy, ażeby nie wychodziło ono z bródki na odrzucone już skiby. Gdybyśmy jednak mieli rolę uprzednio już dostatecznie

głęboko doprawioną, albo też z natury swej nadającą się do uprawy głębokiej bez pogłębiacza, to roboty tej nie moglibyśmy wykonać pierwszym lepszym pługiem, lecz musielibyśmy wy-



Ryc. 33. Dwuskibowiec z pogłębiaczem sprężynowym.

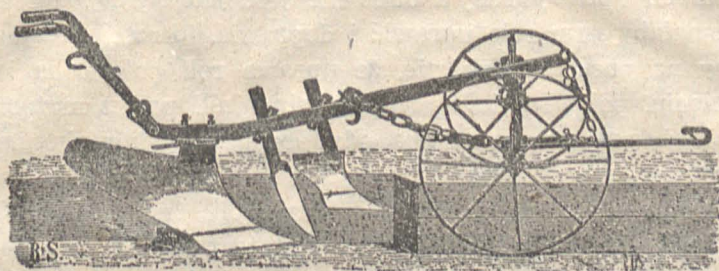
bierać taki, któryby posiadał odkładnicę o tyle wysoką, ażeby skiba nie przeskakiwała przez nią.



Ryc. 34. Dwuskibowiec z przedpłużkiem.

3. Do ortek bardzo głębokich, służą specjalne pługi, tak zwane piętrowe, złożone z dwóch korpusów, przymocowanych do jednej i tej samej grządzieli; wyższość

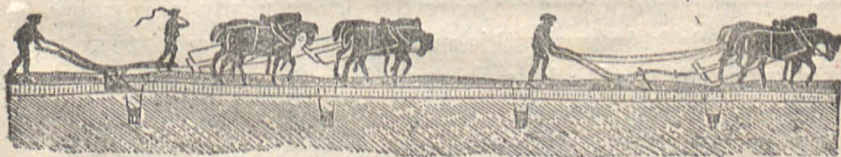
takiego pługa polega na tem, że chcąc prawidłowo wyskibić podczas ziębli rolę pługiem pojedynczym, musielibyśmy brać skibę półtora raza tak szeroką, jak głęboką, a więc naprz. przy 10 calach głębokości brać 15 cali szerokości, wskutek czego otrzy-



Ryc. 35. Jednoskibowiec Sacka z przedpłużkiem.

malibyśmy skibę tak dużą, że nietylko nie układałaby się ona należycie na polu, lecz, co gorzej, wymagałaby dużej ilości po-ciągu (ryc. 34 i 35).

Jeżeli zamiast pługa — pojedynka, użyjemy do tego pługa piętrowego, w którym korpus przedni będzie brał górne 5 cali, a korpus tylny drugie 5 cali, to chociaż wyorzemy tak samo 10 cali głęboko, jednak szerokość weźmiemy przytem tylko $7\frac{1}{2}$ cala, t. j. półtora raza wziętą głębokość każdej pojedynczej ski-



Ryc. 36. Orka głęboka we 2 pługi.

by, a dzięki temu możemy do pługa piętrowego nawet na ciężkiej roli zaprząć 3 — 4 konie.

4. Wreszcie orkę głęboką wykonać możemy zwykłymi pługami, postępującymi jeden za drugim jednym śladem, jak wskazuje ryc. 36.

d) Drapaczowanie.

30. Znaczenie drapaczowania Drapacze.

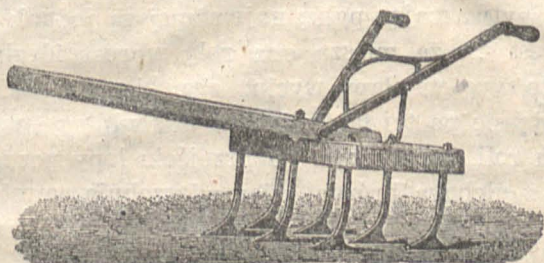
Pług nie jest bynajmniej jedynym narzędziem rolniczym, służącym do uprawy roli, a orka nie jest jedyną czynnością, która mogłaby nam rolę uprawić i doprawić. Przecież zaznaczyliśmy na początku dobitnie, że uprawa roli polega na jej spulchnieniu, pokruszeniu i wymieszaniu; jeśli nawet możemy twierdzić, że podczas zimy skiba, odwrócona uprzednio pługiem, będzie pod wpływem mrozu rozpadać się na gruzełki, to jednak nie będziemy mogli powiedzieć o takiej roli, że jest ona nie tylko spulchniona, lecz i *wymieszana* dostatecznie. Do tej czynności mieszania roli, a częściowo i jej spulchniania, służą różnego rodzaju drapacze.

1. Najstarszym typem drapacza są *radła* bardzo mało już obecnie używane, lecz znane jeszcze i teraz, choćby z tych radełek, któremi obredlamy ziemniaki; radłami takimi dawnymi czasy redlono ziemię, która już się naleźycie odleżała po przeoraniu, a którą trzeba było jeszcze doprawić. Pomijając już powolność tej roboty, z góry podkreślić trzeba inną, jeszcze bardziej ważną wadę, a mianowicie to, że rolę przy tej robocie nie tylko przewietrzamy bardzo silnie, lecz również i przesuszamy nadzwyczajnie mocno, co bynajmniej nie leży w naszych celach i dążeniach.

To też zamiast radeł od dawien dawna posługiwano się całym szeregiem różnorodnych narzędzi, które nosiły najrozmaitsze nazwy, ale które wszystkie miały tę wspólną cechę, że roboczym organem w nich była sztywna łapa żelazna, zakończona większem lub mniejszem radełkiem w kształcie tak zwanej „gęsiej łapy“. Jeśli łapa ta była prawie zupełnie płaska i osadzona na dosyć krótkim zębie, to narzędzie nosiło nazwę wprost drapacza i nadawało się bardzo dobrze do zdzierania ściernisk, spulchniania roli na wiosnę i temu podobnych uprawek płytkich (ryc. 37 i 38).

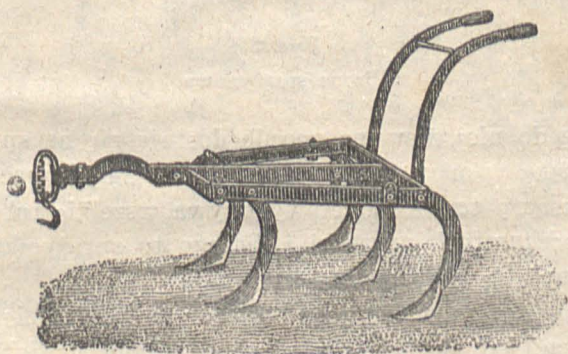
Do robót głębszych na rolach silnie zleżałych używano tzw. gruberów lub kremerów, w których łapy robocze bardziej przypominały kształty radełka i osadzone były na długich żebrach, pozwalających narzędzia takie zapuścić głęboko w ziemię.

Jeśli wreszcie przy doprawianiu roli chodziło nam głównie o wyciągnięcie na wierzch rozłogów perzu, to do tego stosowano ekstyrpator, tem odróżniający się od innych drapaczy, że zęby w nim były tak wygięte ku przodowi, ażeby nie rwały perzu, lecz tylko go wyciągały.



Ryc. 37. Drapacz (radło) drewniany.

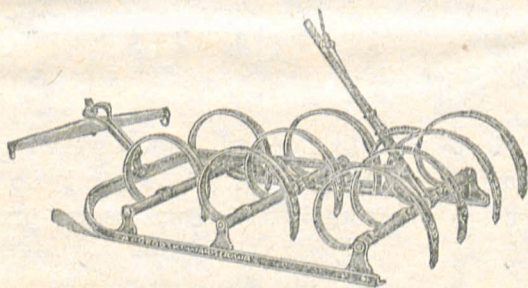
Wszystkie te narzędzia w ostatnich czasach zaginęły i co najwyżej można jeszcze spotkać tu i ówdzie tylko płytkie drapacze sztywne, jako narzędzia tanie i pożyteczne przy zdzieraniu



Ryc. 38. Drapacz (radło) całozelazny.

ściernisk przed podorywką. Zamiast reszty tych narzędzi rozpowszechniły się zato szeroko i szybko sprężynówki, które nieślusnie noszą nazwę albo bron, albo kultywatorów sprężynowych, zależnie, czy są to sprężynówki lekkie, czy też ciężkie. Zasadniczą częścią, czyli organem pobocznym w sprężynówce (ryc. 39) jest łapa sprężynowa, wygięta półkolisto i zakończona sta-

lowym „paznogciem“, który po staremu nosi nazwę radliczki, choć ani pod względem kształtu, ani pod żadnym innym względem nie przypomina radła. Dzięki temu, że łapa ta nie jest sztywna, lecz, przeciwnie, zrobiona jest ze sprężyny, nie rozrywa ona rozłogów perzu i nie łamie napotkanych na swej drodze brył, lecz łagodnie wyciąga perz na wierzch roli, a bryły kruszy prawie wcale nie wytwarzając pyłu; najważniejszą jednak zaletą sprężynówki jest to, że miesza ona rolę wprost idealnie; płytka, a półkolisto wygięta, łapa wycina z głębi roli paski ziemi, które posuwają się po tej łapie, jak po odkładnicy i wydostają się na wierzch roli, a ponieważ po przejściu łapy pozostaje w roli wąziutka, a głęboka brózda, więc wierzchnie warstwy roli ob-



Ryc. 39.

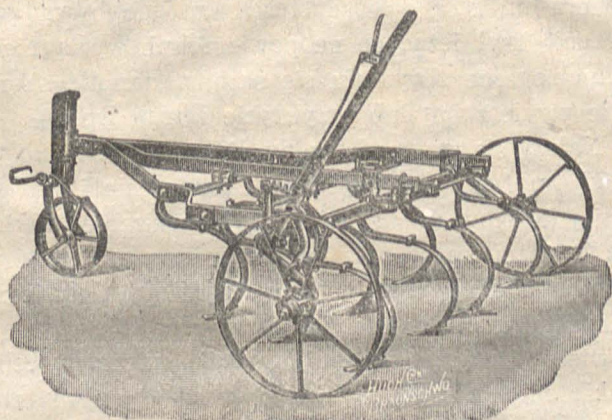
Brona sprężynowa.

sypują się do niej, i w ten sposób dostają się na spód. Sprężynówka taka w miarę potrzeby zastępuje nam drapacz, kremer, gruber, ekstyrpator, a nawet wykonywa wszelkie roboty o wiele lepiej od tamtych narzędzi i dlatego to sprężynówka całkowicie usunęła te staromodne narzędzia.

Ma się rozumieć, że jedno i to samo narzędzie nie może się nadawać jednakowo i do płytkiej roboty na lekkich piaskach i do głębokiej uprawy na ciężkich glinach, tak samo, jak i pługi inne mamy do roboty lekkiej, a inne do ciężkiej, choć je zawsze nazywamy pługami.

Sprężynówki lekkie, przeznaczone do robót płytkich, nazywają zazwyczaj bronami sprężynowymi, ponieważ wykonywują one te roboty, które dawniej wykonywano ciężkimi bronami żelaznymi. Łapy w takich bronach sprężynowych składają się ze sprężyn pojedynczych i są osadzone dosyć gęsto na

zwykłych płozach żelaznych. Jeśli jednak sprężynówka ma pracować na rolach ciężkich lub przy uprawach głębokich, to łapy jej muszą być rozstawione rzadziej, wykonane z dwóch warstw sprężyn i osadzone nie na płozach, a na kołach, w celu zmniejszenia tarcia o rolę (ryc. 40); narzędzia takie, nazywane w od-



Ryc. 40. Kultywator sprężynowy.

różnieniu od bron sprężynowych — kultywatorami sprężynowymi, mają zawsze dwa koła w tyle, zaś z przodu albo jednokołowy, albo też dwukołowy przodek. Na zapytanie, które narzędzie jest lepsze: brona sprężynowa, czy kultywator sprężynowy, odpowiedzieć można przystawieniem, że „podług stawu grobla“ i że obydwa te narzędzia mają jedną wspólną nazwę sprężynówek.

e) Bronowanie.

31. Znaczenie i warunki bronowania.

1. Brona i socha były jedynymi narzędziami, jakie praojcowie nasi używali do uprawy roli; socha z biegiem czasu i z postępem życia zamieniła się w plug coraz to bardziej doskonalący się i coraz to lepszą wykonywujący pracę, a brona pozostała postaremu broną i jedynie zamieniła swe części drewniane na żelazne, nie zmieniając jednak zasadniczo swej pracy.

Jaką robotę ma wykonywać brona i czem praca jej winna się różnić od pracy drapacza?

Z poprzednio przytoczonych przykładów widzieliśmy, że bronowanie jest to takie same spulchnianie roli, jak i drapaczowanie i że w niektórych razach moglibyśmy się poważnie zastanawiać nad tem, czy daną robotę wykonywać drapaczem zapuszczonym płytko, czy też broną zapuszczoną głębiej w rolę.

Ogólnie mówiąc pod bronowaniem rozumiemy spulchnianie powierzchni roli, a więc stosowane ono bywa gdy chodzi o zniszczenie brył, leżących na powierzchni, wyciągnięcie chwastów, zapobieganie zbrylaniu się skib, niszczenie skorupy, wyrównanie powierzchni lub przykrycie ziarna itp.

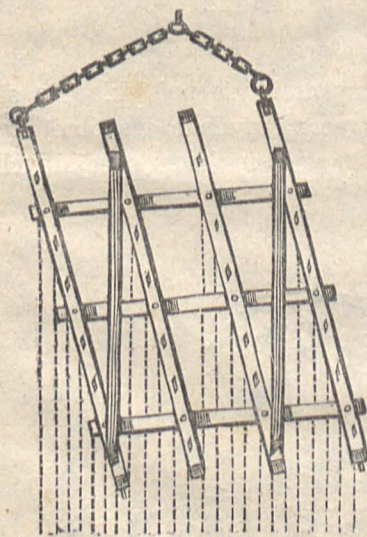
2. Należy się trzymać zasady, iż bronować tylko wtedy należy, kiedy możemy uzasadnić cel bronowania i w dodatku lepiej mniej bronować, niż więcej. Twierdzenie takie można uzasadnić w ten sposób, że każde bronowanie poza wpływem dodatnim wywiera i pewien wpływ ujemny, albowiem jako rezultat każdego uderzenia zębów brony powstaje pewna ilość pyłu; im więcej i częściej bronujemy rolę, naprz. w celu poszarpania skib lub zniszczenia dużych brył i pecyn, tem silniej rozbijamy gruzelki i tem więcej tworzymy roli sypkiej, niezgruzłonej. Naogół najczęściej bronujemy rolę bądź to w celu wyrwania z ziemi chwastów, albo w celu przerwania podsiękania.

O wiele łatwiej odpowiedzieć na pytanie, kiedy nie należy używać brony. Bronowanie roli, zarówno nad miarę wilgotnej, jak i nad miarę suchej, jednakowo prowadzi do zaniku budowy gruzelkowatej; w pierwszym wypadku rola zalepia się i tworzy skorupę; w wypadku drugim rola rozsypuje się na pojedyncze ziarenka i również traci budowę gruzelkową. Wreszcie nie należy bronować roli na zimę, ponieważ mróz, działając na rolę „czysto zbronowaną“, porozsadza pozostawione na powierzchni drobne gruzelki i wytworzy skorupę; nawet pod zasiewami ozimem lepiej mieć rolę pokrytą trochę większemi gruzelkami i nawet małemi bryłkami, aniżeli być zmuszonym na wiosnę do zrywania skorupy ostremi bronami.

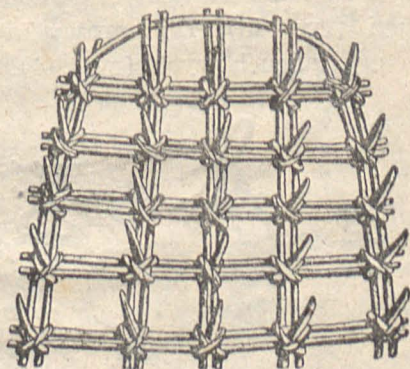
32. Rodzaje bron, włóczydła.

1. Jeżeli jednak powiemy sobie, że brona jest przeznaczoną przeważnie do robót płytkich, powierzchniowych, a drapacz do głębokich, to zobaczymy, że nie tylko inaczej będziemy mu-

siali budować te narzędzia, lecz również, że i używać ich jedno zamiast drugiego nie będziemy mogli. Drapacz, jako narzędzie przeznaczone do robót głębszych, musi mieć łąpy zbudowane w ten sposób, ażeby przemogły one opór zwięzłej roli i pruty oraz mieszały dostatecznie silnie; gdybyśmy jednak drapacz taki puścili płytko, prawie po powierzchni roli, to zobaczylibyśmy, że łąpy drapacza garną rolę i rozsuwają na boki napotkane bryły, ale ich nie kruszą prawie wcale, ponieważ bryły te usuwają się pod naciskiem łąp i nie tworzą tego spazeciwu, jaki jest potrzebny do rozbicia bryły. Chcąc rozbić takie bryły, leżące na powierzchni roli luźno, nie powinniśmy naciskać na nie silnie szeroką łąpą, lecz przeciwnie uderzać szybko ostrym katem. Możemy twierdzić, że drapacz pruje i rozrywa rolę, a broną rozbija ją i rozcina. Odpowiednio do tej zasadniczej różnicy zęby bronny mogą nie być zbyt długie, lecz muszą być kańciaste i w ten sposób rozmieszczone względem siebie, ażeby, broń Boże, nie spychały brył przed sobą, lecz odbijały je i rozbijały.



Ryc. 41. Brona drewniana, równoległa boczna.

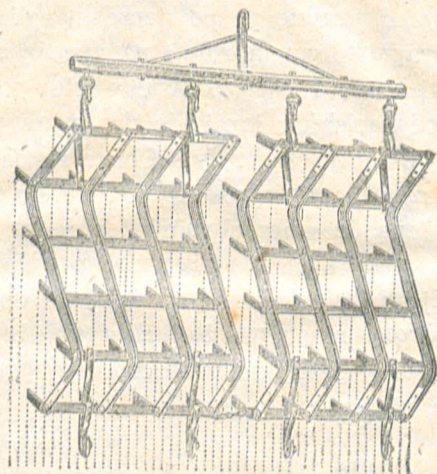


Ryc. 42. Brona drewniana, podlaska.

Zwyczajna broną (ryc. 41, 42), składa się zatem z ramy drewnianej lub żelaznej, zębów i haka do zaczepiania zaprzęgu. Rama składa się z pobronków, w których umocowane są zęby, i listew, krzyżujących się z pobronkami. Ażeby każdy

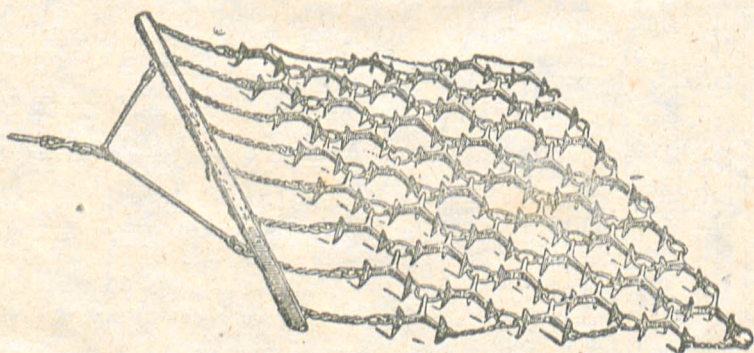
zab szedł swym śladem ramy brony uciepione są ukośnie w kierunku pociągu.

Brony drewniane zwykle bywają prostokątne lub kwadratowe; żelazne bywają nadto w kształcie litery S lub gzygako-



Ryc. 43. Brona żelazna gzygakowata.

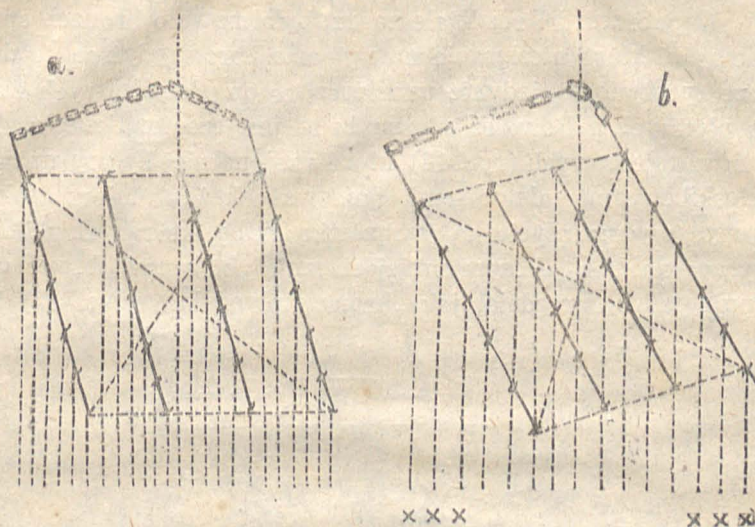
wate. Brony lżejsze (np. do przykrywania ziarna) składają się często z kilku oddzielnych części, przyczepionych do wspólnej stali (ryc. 43). Do uprawy łąk używa się bron specjalnych, t. zw. łańcuchowych (ryc. 44).



Ryc. 44. Brona łańcuchowa do łąk.

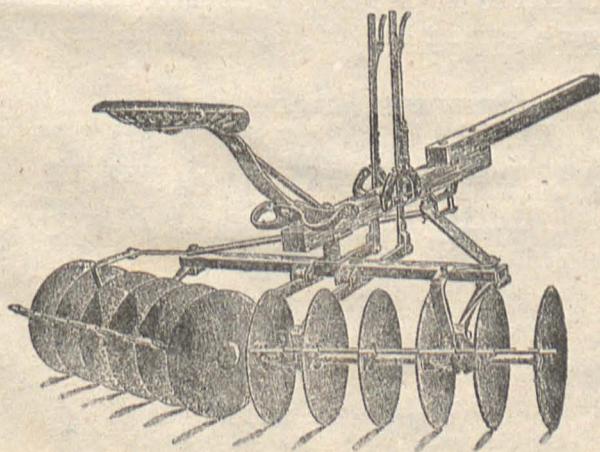
2. Od brony podczas pracy wymagamy, ażeby każdy z jej zębów kreślił samodzielny ślad w równej odległości od innych śladów. Mając jednak rolę bardziej zbryloną, przy pierwszym

bronowaniu zaczepiamy brony celowo w ten sposób, ażeby 2 lub 3 zęby kreśliły jeden i ten sam ślad, dzięki czemu brona nie spycha brył przed sobą (ryc. 45).



Ryc. 45. Ustawienie brony: a) do najgłębszego bronowania, b) do rzadszego bronowania, z wyjątkiem 3-ch skrajnych, oznaczonych krzyżykami, po 2 zęby i to tym samym śladem.

3. Zaznaczyć na tym miejscu musimy, iż w praktyce przyjęło się wiele błędnych nazw różnych narzędzi, które jednak

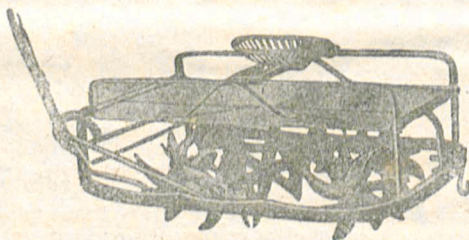


Ryc. 46. Brona talerzowa.

o tyle utarły się, że nie sposób ich obecnie już zmienić. Tak samo jak pługiem nazwano te wszystkie narzędzia, które od-

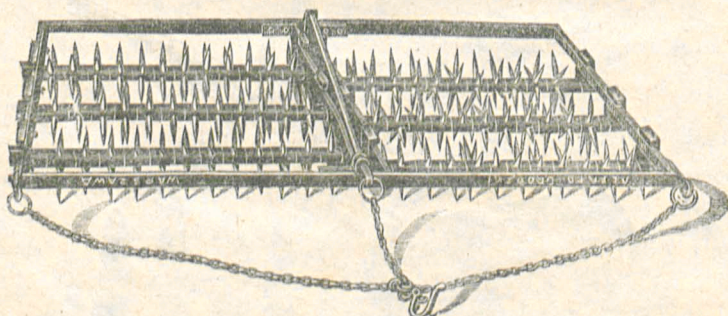
wracają rolę całemi skibami, podobnie i broną nazwano cały szereg narzędzi, które płytko spulchniają rolę, choć nie działają one uderzeniami.

W poprzednim rozdziale naprz. była mowa o bronach sprężynowych, które niesłusznie noszą nazwę bron, gdyż są to drapacze sprężynowe, jedynie przeznaczone do gleb lżejszych i robót płytszych. Również nazwę bron przyczepiono niesłusznie do bron talerzowych (ryc. 46), które racjonalniej byłoby nazwać wieloskibowcami talerzowymi, ponieważ każdy talerz takiej „brony“ wycina płyciutką i wąziutką skibę, którą prawidłowo odwraca na bok. Jeszcze mniej słusznie pod nazwą brony występowały takie narzędzia, jak „brona finlandzka“ (ryc. 47) lub



Ryc. 47. Brona finlandzka.

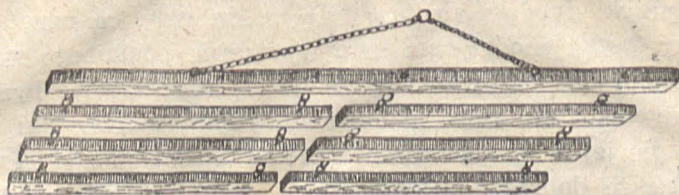
„brona francuska“; pierwsza z nich w idealny sposób kraje i sieka odwrócone plugi skiby i jest nieocenionym narzędziem przy uprawie nowin i odłogów, ale niema nic wspólnego z pra-



Ryc. 48. Brona kolczasta.

starą broną drewnianą (ryc. 48), od której wzięła tylko nazwę; drugą prędzej zasługuje na nazwę wału kolczastego, gdyż kolcami swojemi rozgniata, ale nie rozbija uderzeniami skorupę i bry-

ły; koleczka taka również może być nazwana narzędziem wielce pożytecznym, szczególnie na rolach zlewnych i spiekliwych ale nie może być zaliczoną do grupy bron.



Ryc. 49. Włóczydło drewniane

4. W niektórych razach zamiast bron z zębami używamy włóczydła, składającego się z beleczek luźno połączonych z sobą łańcuchami; włóczydło takie częściowo równa powierzchnię pola, częściowo spulchnia, niszczy cienką skorupę itd. (ryc. 49).

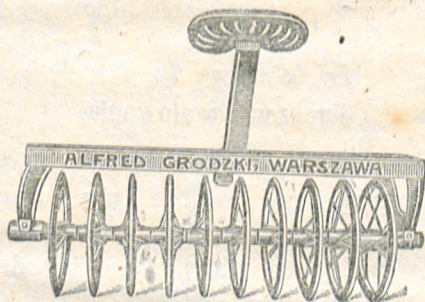
f) Wałowanie.

33. Znaczenie wałowania.

Wałowanie zasadniczo różni się od reszty czynności mechanicznych przy uprawie roli tem, że dąży do wręcz odmiennego skutku; pług, drapacz i brona w najrozmaitszy wprowadzie sposób, ale zawsze spulchniają rolę; wał odwrotnie, dąży do nadania roli budowy bardziej zbitej. Kiedy zachodzi potrzeba wałowania roli i w jaki sposób należy wałować rolę?

W rozdziałach pierwszych niejednokrotnie była mowa o tem, że rola zyskuje „pełnię życia“ dopiero po należytem odleżeniu się, kiedy znikną w niej te wielkie przestwory, przez które woda nie tylko nie może podsiąkać, ale nawet nie może się w nich utrzymać, a w których wskutek tego nie mogą się rozwijać i korzenie roślin. W normalnych warunkach, kiedy nam zupełnie nie zależy na czasie, moglibyśmy twierdzić, że wałowanie jest robotą zbyteczną, gdyż wystarczy poczekać kilka tygodni, a rola pod wpływem czasu i deszczy osiadzie należycie sama przez się i bez naszej pomocy. Czyż jednak mamy tyle czasu naprz. na wiosnę, kiedy byliśmy zmuszeni przeorać zleżałą z zimy rolę i chcemy siać owies, o którym mówi przysłowie „siej mnie w błoto, dam ci złoto“; czy możemy tygodniami wyczekiwać na odleżenie się roli przed siewem żyta, które nie znosi roli nieodleżałej?

W takich razach bezwzględnie każdy rolnik będzie się oglądał na wał i wolał sam ugnieść rolę, aniżeli tracić drogocenny w tych przykładach czas. Co do samego sposobu wałowania, to te dwa przykłady dają już należytą wskazówkę, co uznać za pożądane; wszak chodzi nam tu o wywołanie podobnego skutku, jaki nam daje naturalne odleżenie się roli; a więc bynajmniej nie chodzi tu ani o nadmierne ugniecenie roli, ani też o ugniecenie jej tylko powierzchowne; co więcej, można nawet powiedzieć, że dobrze doprawiona rola powinna być „spodem zwięzła, wierzchem pulchna“. Prawidłowe wałowanie wykonać można, tylko amerykańskim wałem Campbella (ryc. 50). Wał ten składa się z żelaznych kół, osadzonych bardzo rzadko na wspólnej osi i zaopatrzonych w obręcze nie płaskie, jak



Ryc. 50. Wał Campbella.

u zwykłych kół wozowych, lecz przeciwnie zupełnie ostre; koła te na miękkiej, spulchnionej roli zarzynają się głęboko w ziemię, a podczas jazdy wału podnoszą i podrywają ziemię do góry w ten sam sposób, jak to czynią koła zwykłego wozu na drodze głęboko piaszczystej.

Czyż jednak taki wał może ugniatać rolę?

Czy przypadkiem nie daje on nam rezultatów wręcz odmiennych? Czy nie spulchnia on roli? Wygląd pola po przejechaniu takiego wału może zupełnie słuszenie nasunąć nam te wątpliwości.

Ażeby jednak zrozumieć działanie wału amerykańskiego, wystarczy przypomnieć sobie, co robimy, jeżeli naprz. zakopujemy jakiś słup w ziemię i chcemy ubić dookoła niego świeżo nasypaną rolę; przecież w tym wypadku nie uklepujemy roli łopata, lecz przeciwnie ubijamy ją trzonkiem rydła, który

wchodzi głęboko nieraz w ziemię, a więc zarzyną się w nią i tworzy na wierzchu warstwę pulchną, a jednak pomimo to utłacza rolę spodem bardzo skutecznie.

Choć wał amerykański „na oko“ nie ugniata roli, to jednak wystarczy przejechać nim na krzyż przez pole świeżo zorane, ażeby się przekonać, że rola jest „spodem zwarta, choć wierzchem pulchna“.

2. Obok wału amerykańskiego mamy cały szereg innych jeszcze wałów, używanych od dawien dawna, a więc wał pierścieniowy, gładki, angielski i t. d. Wszystkie te wały mają jedną zasadniczą wadę: oto nie wrzynają się one w rolę na podobieństwo wału amerykańskiego, lecz ugniatają powierzchnię roli, wskutek czego rola najbardziej zwarta jest na powierzchni, czyli właśnie tam, gdzie powinna być spulchniona.

To też najczęściej musimy po użyciu takiego walca stosować niezwłocznie brony w celu przerwania podsiąkania wilgoci; a więc bronami niszczymy część tego, co uczynił walec i pozostawiamy utłoczenie jedynie w warstwach głębszych, co, ma się rozumieć, nie może zasługiwać na nazwę uprawy orawidłowej.

Najbardziej nieracjonalnym pod tym względem jest wał gładki (ryc. 51), który ugniata rolę na stosunkowo nieznacz-

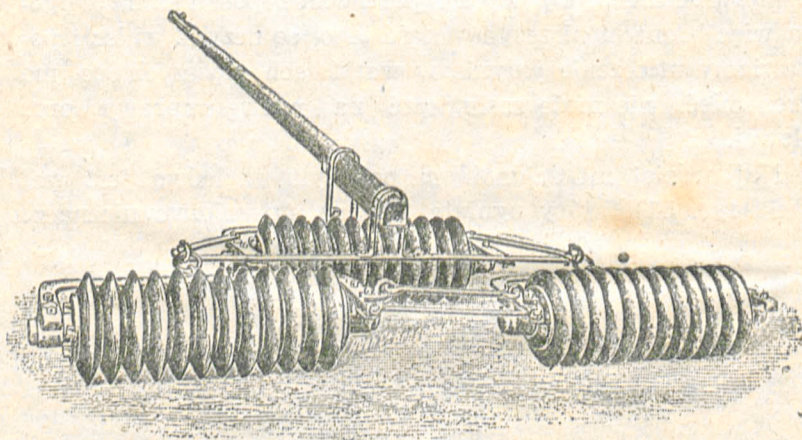


Ryc. 51. Wał gładki.

ną głębokość, ale zato silnie utłacz powierzchnię i dlatego nie należy go używać w tych wypadkach, kiedy chodzi nam o sztuczne wywołanie tego samego skutku, co i normalne osiadanie roli.

A więc pocóż w takim razie budują wały gładkie? W uprawie normalnej niema miejsca na wał gładki, ale pomimo to niejednokrotnie podczas uprawy zachodzi potrzeba takich czyn-

ności, które nie stanowią celu uprawy, ale tylko pewien środek; Naprz. przedstawmy sobie, że podczas suszy na roli gliniastej pomimo naszej woli wytworzyły się na powierzchni roli suche i bardzo twarde bryły, których nie jesteśmy w stanie porozbijać bronami; przejedźmy po takich bryłach wałem gładkim, który powgniatą je w rolę, a po kilku lub kilkunastu dniach stwierdzimy, że naciągnęły one tyle wilgoci, iż teraz będą się rozpadały pod uderzeniami brony. Przykład inny: chcemy masiona jakieś zasiał siewnikiem rzędownym, ale bardzo płytko; gdybyśmy puścili siewnik wprost na pole zbronowane, to redlice siewnika zapadłyby się zbyt głęboko w pulchną ziemię; ale jeżeli uprzednio wygładzimy powierzchnię wałem gładkim, to wprawdzie redlice siewnika spulchnią uwałowaną powierzchnię, nie będą jednak zapadać się głęboko.

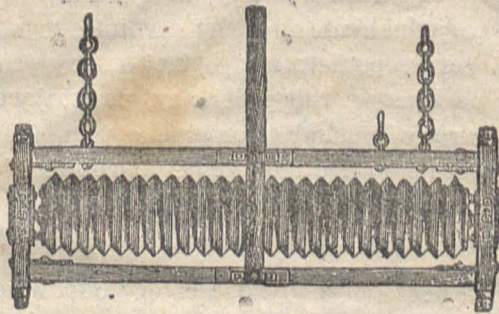


ryc. 52. Wał pierścieniowy.

3. O wiele lepszym, aniżeli wał gładki jest wał pierścieniowy (ryc. 52 i 53), którego ostre pierścienie wgniatają się w rolę, ale nie tak głęboko, jak koła wału amerykańskiego; jeżeli chodzi o orkę płytką, jaką naprz. mamy przy zaorywaniu łubinu, to możemy stwierdzić nawet, że wał pierścieniowy daje lepsze rezultaty, aniżeli wał amerykański, ponieważ gęściej utłacza rolę. Jeśliby jednak chodziło nam o utłoczenie głębszych warstw roli, to wałem pierścieniowym osiągnąćbyśmy tego nie mogli. Poza tem można zaznaczyć, że wał pierścieniowy działa

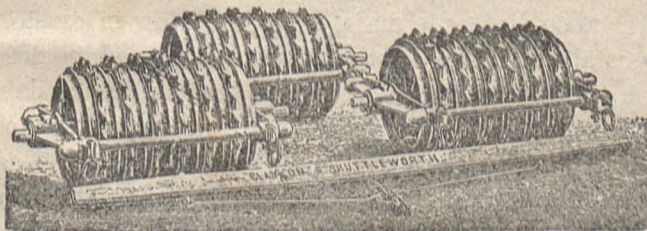
mniej szkodliwie, aniżeli wał gładki, ponieważ pozostawia po sobie na powierzchni pola ostre grzbiety, które pierwsze zaraz wiatry rozdmuchują i zasypują bródki pulchną ziemią, nie dopuszczając w ten sposób do wytworzenia skorupy.

4. Najrzadziej stosunkowo jest u nas używany wał an-



Ryc. 53. Wał pierścieniowy, pojedynczy.

gielski (ryc. 54), który do pewnego stopnia zbudowany jest na tych samych zasadach, co i wał amerykański, gdyż składa się z oddzielnych kółek, które wskutek tego wrzynają się w rolę; ponieważ jednak kółka te mają małą średnicę, a obsadzone



Ryc. 54. Wał pierścieniowy zębaty, angielski („kroszkil“).

są bardzo gęsto na wale, więc zagłębiają się one o wiele płycej, aniżeli wał amerykański, a jednocześnie spulchniają rolę o wiele silniej, ponieważ każdy drugi pierścień posiada w tym celu specjalne występy boczne. Na rolach ciężkich, spiekliwych i trudno osiadających, taki wał angielski może w ręku umiejętnego rolnika oddać cenne usługi, ale nie zastąpi wału amerykańskiego.

g) Nawożenie i wybrózdżanie pól.

34. Czas wywożenia gnoju.

Nawożenie roli nie należy, biorąc ściśle, do nauki o uprawie roli, lecz tworzy dział odrębny, który omawiać trzeba osobno; pomimo to jednak nie możemy pominąć tego działu choćby ubocznie i teraz, ponieważ z jednej strony zaznaczyliśmy wielki wpływ na budowę roli próchnicy, powstającej z nawozu, zaś z drugiej strony musimy pamiętać o tem, że każdy obornik trzeba przyorać, a więc nawożenie obornikiem łączy się nie-rozerwalnie z mechaniczną uprawą roli.

Kiedy należy dawać nawóz?

1. Na pytanie to możemy dać cztery odpowiedzi: 1) „pod korzeń“, to znaczy przyorać nawóz podczas orki siewnej, po której następuje już siew, 2) wczesną wiosną, przyczem wywożenie gnoju na pole odbywa się w drugiej połowie zimy, 3) zaraz po sprzęcie, przykrywając go za pomocą podorywki i 4) jesienią, podczas odwrotki.

Który z tych sposobów jest najlepszy?

Dawanie nawozu „pod korzeń“ stosują rolnicy niejednokrotnie z musu, jeśli nie mają nawozu w innym czasie i oczekują do ostatniej chwili, ażeby uzbierać odpowiednią ilość obornika; jakież jednak rezultat można osiągnąć z takiej dawki nawozu? Przecież dajemy nawóz po to, ażeby na nim osiedliły się te drobnoustroje, których działalność w roli jest nam pożyteczna, oraz po to, ażeby rośliny mogły skorzystać z pewnej ilości pokarmów, które dostaną się do roli po całkowitem zbutwieniu i rozłożeniu się nawozu. Dając nawóz „pod korzeń“ nie osiągamy ani jednego, ani drugiego celu, ponieważ rośliny nasze schodzą zazwyczaj wcześniej z pola, zanim nawóz zacznie działać w całej pełni; jedne tylko chyba ziemniaki, zdają jeszcze jako tako wyzyskać dany im „pod korzeń“ nawóz, choć i te wola spotkać w roli nawóz już zbutwiał. Drugą ujemną cechą takiego nawożenia jest to, że nie mamy możliwości tępienia tych chwastów, których nasiona wywieźliśmy w pole razem z obornikiem i które rozwijają się jednocześnie z rośliną uprawną; i pod tym względem ziemniaki stanowią wyjątek.

Nawożenie wiosenne bardzo często wywołane jest koniecznością; z jesieni rolnik nie rozporządza dostateczną ilością nawozu, ponieważ przez całe lato trzyma inwentarz na pastwisku, a więc nie może zbierać dużo obornika, tem bardziej, że często goni już resztkami ściółki; zato pod koniec zimy w ciasnych zazwyczaj obórkach zbiera się tyle gnoju, że zachodzi obawa, żeby „krowa rogami nie przebiła dachu“, a wskutek tego nawóz trzeba wywieźć w pole. Zdarza się również niejednokrotnie, że wczesne mrozy nie pozwolą dokończyć orki jesiennych i że część robót z musu przenosi się na wiosnę.

Ma się rozumieć, że w podobnych wypadkach trudno odradzać nawożenia wiosennego, ale przecież co innego jest ganić, a co innego chwalić i zalecać. Otóż zalecać i chwalić wiosennego nawożenia nie można dla tych samych przyczyn, które podawaliśmy przy nawożeniu „pod korzeń“. Nawóz, nawet dany wczesną wiosną, nie zdąży wykazać całego swego wpływu przynajmniej w pierwszej połowie lata.

Najbardziej racjonalnym sposobem wydawałoby się wobec tego trzęsienie gnoju na ściernisko i przykrywanie go podczas pierwszej podorywki, gdyż wtedy z całą pewnością mogliśmy twierdzić, że nawóz będzie miał najdłuższy okres czasu do butwienia, a drobnoustroje do wykazania rezultatów swej działalności. Sposobu tego jednak nie możemy stosować w dwóch wypadkach: popierwsze, kiedy chcemy przeprowadzić walkę z chwastami, ponieważ każde bronowanie i drapaczowanie wyciągałoby z roli niezbutwiały jeszcze nawóz; podrugie, na rolach bardzo lekkich, na których zachodziłaby obawa wylugowania rozłożonego nawozu podczas jesiennych i zimowych deszczy.

Wobec tego, najbardziej wskazanem jest dawanie nawozu w jesieni, ale i tu spotykamy się z poważnemi trudnościami, bo przecież w jesieni chcemy dać orkę do pełnej głębokości, a nawozu nie będziemy przykrywać tak głęboko w obawie, żeby się nie rozkładał prawidłowo, lecz pleśniał i psuł bezużytecznie.

2. Więc cóż robić wobec tego?

Wyjścia mamy trzy: 1) orkę spłyścić do głębokości, wymaganej przez nawóz, a za to dać pogłębiacz za każdym pługiem. 2) dać jesienią dwie orki zamiast jednej, przyczem pierwsza

będzie orka głęboka, po której roztrząśniemy gnój i przykryjemy go następną orką średnią; 3) dać dwie orki, przyczem pierwsza, dana do głębokości średniej, przykrywa gnój, a druga głęboka przygotowuje rolę na zimę.

Żaden z tych sposobów nie jest wolny od zarzutu i dlatego trzeba w każdym poszczególnym wypadku decydować się na wybór sposobu stosunkowo najlepszego.

Przy sposobie pierwszym wprawdzie spulchniamy rolę głęboko, ale ani nie mieszamy całej tej warstwy roli, ani nie wystawiamy na bezpośrednie działanie mrozu warstw najgłębszych. Sposób ten można zalecać albo tam, gdzie podskibie zawiera martwicę, którą dopiero staramy się doprawić pogłębiając, albo też na rolach głęboko uprawnych, gdzie przez szeregi lat możemy bez widocznej przeszkody zadowolić się tylko spulchnianiem roli bez jej głębokiego odwracania i mieszania.

Sposób drugi bardzo często stosowany w praktyce, daje co prawda dobre wymieszanie roli i dobre przykrycie gnoju, ale zato nie wystawia na bezpośrednio działanie mrozu warstw, wydobytych z głębi. Sposób ten byłby wskazany na rolach od dawna uprawianych głęboko. Sposób trzeci ma tę wadę, że wypada przy nim przeorywać po raz drugi zupełnie nierozłożony jeszcze nawóz, wskutek czego orka wypada „nieładnie“, ponieważ tu i owdzie nawóz wystaje z pod skiby; zarzut ten, co prawda, nie jest bardzo ważki, gdyż orzemy nie dla oka, a dla zysku, a dobre wymieszanie roli z gnojem jest naszym celem. Zato jako zaletę można wskazać na fakt, że orki późne bardzo często są przerywane przez śloty i przymrozki; jeśli najpierw zaorzemy nawóz na głębokość średnią, a potem dopiero będziemy przystępować do orki głębokiej, to możemy o wiele spokojniej czekać choćby na odwilże grudniowe, aniżeli w tym wypadku, jeżeli najpierw przeorzemy rolę głęboko i roztrzęsiemy nawóz, a potem musimy spieszyć się z tą trzecią już z kolei orką w obawie zamarznięcia gnoju na wierzchu.

35. Wybrózdżanie pola i przegony.

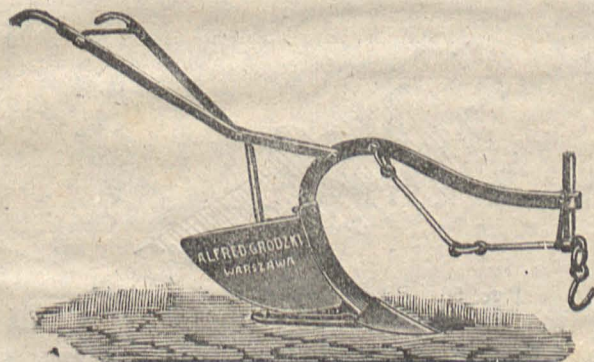
Warunki wilgotności w roli mogą często być tak niesprzyjające i tak utrudniać normalną uprawę, że polepszyć je może tylko gruntowna meljoracja.

Częstokroć jednak rolnik skutecznie może walczyć z nadmiernym zawilgoceniem roli, za pomocą umiejętnego i starannego wybrózdzenia pola, czego nie powinien zaniedbywać ani w jesieni, ani na wiosnę.

O ważności tego zabiegu rolnicy zwykle zapominają, niedoceniając złych skutków tajania grubej warstwy śnieżnej na zamarznętej roli i tych kałuż wody, które będą się tworzyły z wiosną nawet na pochyłościach.

A przecież wiemy, że taki nadmiar wody, choćby tylko chwilowy, będzie bardzo silnie psuć budowę roli.

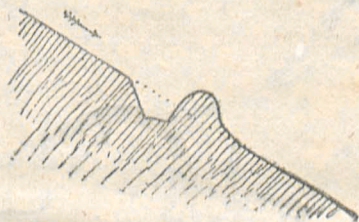
A zatem, po dokonaniu upraw, zwłaszcza na jesień lub wczesną wiosną, należy za pomocą pługa lub radła (ryc. 55), porobić brzozy i przegony tak, aby woda, zbierająca się w różnego rodzaju dołkach i na powierzchni roli, łatwo odpływać mogła.



Ryc. 55. Radło.

Na wzmiankę o kierunku przegonów, często rolnicy—praktycy mówią, że na polach od dawien dawna są wytknięte kierunki przegonów i że dlatego niema trudności w ich przeprowadzeniu. Zgadza się nawet na to, że większość przegonów jest wyznaczona prawidłowo, muszą jednak zaznaczyć, że pewna ich ilość nie chroni pól od podmakaniania; przegony prawie bez wyjątku są dawane w najniższych miejscach pola, gdzie woda sama wskazuje kierunki spadku; ale przedstawmy sobie dosyć częsty wypadek, gdy pole leży na zboczu dosyć łagodnego, ale długiego spadku w ten sposób, że właściwa dolina wypada już poza granicami pola; w tym wypadku rolnik najczęściej sądzi, że niema najmniejszej potrzeby dawania przego-

nu, „bo przecież cała woda przepływnie poprzez pole i zbierze się w dolince już poza granicami pola“. Rozumowanie takie jest zupełnie podobne do rozumowania, że trzeba ogrodzić studnię w podwórzu, ponieważ do niej wpadł żrebak! Przecież studnię należy ogrodzić zawczasu, ażeby żrebaki doń nie wpa- dały, a przegony dawać nie tylko po to, ażeby odprowadzały tę wodę, która się już zebrała w dolinach, ale również i tę, która dopiero dąży do dolinki, ale już po drodze przynosi zna- czne szkody? Na polach podobnych do wyżej opisanego, na któ- rych główną szkodę przynosi nie ta woda, która stopniała ze śniegu na tym samym polu, lecz ta, która przy płynęła z ob- cych pól, należy dać przegon nie poto tylko, ażeby wodę wła- sną odprowadzić, ale również poto, ażeby nie dopuścić wody z pól sąsiednich (ryc. 56).



Ryc. 56. Przegon na zboczu pochyłości.

To też nie należy sądzić, że wszędzie i zawsze wystarczy odnowić stare przegony, ażeby wymaganiom teorji stało się za- dość; należy zawsze pomyśleć, czy naprawdę te przegony były najlepszymi!

ROZDZIAŁ IV.

Zasady uprawy roli.

Naukę o uprawie roli moglibyśmy zakończyć na powyższych rozdziałach, w których poznaliśmy właściwości roli, cele uprawy i te sposoby oraz czynności, jakimi rozporządzamy przy uprawie. Rozumując racjonalnie, możemy w każdym poszczególnym wypadku, zbadawszy czego roli brak, określić, co chcemy i możemy w tym przypadku osiągnąć oraz jakie czynności wykonać należy. Badanie takie i rozumowanie jest koniecznością, ponieważ nie sposób przy uprawie stosować jakichkolwiek recept; rola roli nie jest równa, a i rok do roku często bywa niepodobny i ta sama uprawa, która daje rezultaty dobre w jednym roku, może zupełnie nie doprowadzić do celu w wypadku drugim. To też bynajmniej nie w celu podawania gotowych „przepisów“ podaję poniżej opis kilku upraw, które mogą służyć jedynie jako przykłady podobnego rozumowania.

a) Uprawa ugorów.

36. Uprawa ugoru czarnego.

Ugorami nazywamy wogóle takie uprawy, w których przez pewien czas pozostawiamy rolę bez użytkowania, choć uprawiamy ją w odpowiedni sposób; od odlogów różnią się ugory tem, że odlogi zazwyczaj leżą jako ziemie „odłożone“ zarówno bez użytkowania, jak i bez uprawy, i czekają dopóki na nich nie zacznie sama z siebie porastać trawa, co dowodzi, że rola nabrała już pewnej sprawności, gdy tymczasem w ugorach dochodzimy do tego celu za pomocą uprawy. A więc w odlogi nie wkładamy żadnej pracy, a przeciwnie w ugory wkładamy nie-

jednokrotnie nawet spore zasoby tej pracy. Najbardziej typowym przykładem ugoru jest tak zwany ugór czarny, podczas którego uprawiamy rolę przez całe 12 miesięcy, od jednej jesieni do drugiej, wskutek czego możemy wykonać wszelkie uprawy i w ilości i w czasie takim, jak tego wymagają okoliczności; to też ma ugorze czarnym najlepiej dawać przykład racjonalnej uprawy roli.

Całą uprawę ugoru czarnego podzielimy na trzy okresy: 1) jesienny, 2) zimowy i 3) wiosenno-letni; pierwszy z nich trwa od chwili zebrania ostatniego plonu, jakim zazwyczaj bywają jakieś rośliny kłosowe, do czasu orki przedzimowej; drugi zaczyna się od tej orki i trwa do czasu pierwszych robót wiosennych; wreszcie trzeci zaczyna się od wczesnej wiosny, a kończy uprawą pod siew ozimin.

Na czym powinna polegać uprawa w każdym z tych okresów? Rozpatrzmy je po kolei!

2. Zaczynając od okresu jesiennego, możemy stwierdzić, że zazwyczaj zastajemy stan roli bardzo niezadawalający, skoro musimy uciekać się do tak kosztownej i żmudnej uprawy, jaką jest ugór czarny; a więc najczęściej spotykamy tu silne zachwaszczenie pola, wyjałowienie roli i co za tem zwykle idzie, znaczne zubożenie życia drobnoustrojów; budowa roli wadliwa, a najczęściej brak w niej wilgoci.

Od czego zacząć robotę?

Dowodziliśmy wprawdzie, że gospodarka wodna stanowi najbardziej istotną i trudną część uprawy, ale niestety, w danym wypadku od niej zaczynać nie możemy, gdyż w okresie tym nie mamy zazwyczaj większych opadów, a trudno mówić o gospodarce wodnej na roli wysuszonej i w okresie suchym; zresztą przecież mamy jeszcze przed sobą sezon szarug jesiennych i wiosennych, które powinny dać nam podwaliny prawidłowej gospodarki wodnej. Nie możemy również zaczynać od poprawiania struktury roli, gdyż dopiero w okresie drugim oczekujemy najbardziej skutecznej pomocy mrozów; działalność drobnoustrojów wzmoże się, ale dopiero po nasyceniu roli wilgocią, po uzyskaniu właściwej budowy i nabraniu zasobów pokarmowych. I o nawożeniu roli nie możemy zazwyczaj mówić tutaj, gdyż przeszkadzałyby to nam w walce z chwastami.

A więc nie pozostaje nam nic innego, jak pierwszy okres uprawy ugoru czarnego poświęcić walce z chwastami!

Jak to wykonać? O tem już była mowa poprzednio! *Wczesna podorywka, kilkakrotne bronowanie lub drapaczowanie* powinny nam rolę oczyścić jeszcze przed zimą z głównej masy chwastów!

Nie od rzeczy będzie zwrócić uwagę, że też same czynności ubocznie przewidują i pozostałe cele uprawy; a więc w stosunku do gospodarki wodnej nie ulega wątpliwości, że gdyby jesienne deszcze spadły na stwardniałą wskutek suszy powierzchnię roli, to nie tylko nie nasyciłyby roli w sposób pożądaný, lecz jeszcze bardziej popsúłyby budowę roli, o czem była mowa w poprzednich rozdziałach; spulchnienie powierzchni roli i przerwanie podsiąkania prowadzi do poprawy struktury roli, a choć dopiero mrozy naprawią ją skutecznie, to jednak nie bez znaczenia jest i ten fakt, że budowa roli podorańnej nie będzie się przynajmniej pogarszała w dalszym ciągu. Nawet względem droboustrojów uprawa taka ma pewne znaczenie; wprawdzie nie dopomaga ona im jeszcze do bujnego rozwoju, ale przynajmniej utrzymuje przy życiu te resztki, które jeszcze nie zamaryły i które dadzą w odpowiedniej chwili początek nowym kolonjom droboustrojów; gdyby i te resztki zamaryły, musielibyśmy potem o wiele więcej czasu stracić na odradzanie się droboustrojów.

A więc okres *jesienny poświęcamy walce z chwastami!*

3. W okresie zimowym mróz i śloty uniemożliwiają uprawę z naszej strony, ale właśnie ten sam mróz i opady uprawiają rolę i bez naszej pomocy; do tego jednak potrzeba, jak to była mowa w poprzednich rozdziałach, uprzednio przeorać rolę głęboko.

Chcąc osiągnąć pożądané skutki z okresu zimowego, musimy nie tylko przeorać rolę głęboko przed zimą, ale również pomyśleć o daniu przegonów oraz o takim kierunku orki, ażeby wszystkie brózdy dopomagały do racjonalnego odprowadzania wody, jak o tem mówiłem w rozdziale o wybrózdżaniu pola.

4. A co mamy robić w okresie wiosenno-letnim?

Jeśli rola nagromadziła w sobie dosyć wilgoci, to ją musimy obecnie utrzymywać, walcząc z parowaniem i podsiąkaniem; jeśli osiągnięta budowa roli zacznie się psuć wskutek zlegania

się, musimy ją podtrzymywać przez spulchnianie; jeśli chwasty zaczną się znowu rozmnażać musimy je tępić i t. d. Ale wszystko to, choć bardzo ważne, nie stanowi istotnego celu, lecz jedynie uboczne. Celem właściwym tego okresu jest *rozmnożenie drobnoustrojów* i dopomożenie im do wykonania swych czynności; drobnoustroje te, jak wiadomo, wymagają ciepła, wilgoci i pożywienia; a więc wczesną wiosną bronujemy rolę w celu przyspieszenia nagrzewania się roli; przez kilkakrotne bronowanie utrzymujemy wilgoć w roli, a przez kilkakrotne drapaczowanie „rozsiwamy“ drobnoustroje w całej masie roli!

Orka siewna kończy uprawę i miesza całą rolę, żeby kozienie roślin znalazły wszędzie jednakoowe warunki rozwoju.

5. W ten sposób uprawa ugoru czarnego rozpada się na trzy okresy, które dla nas są o tyle ważne, że będziemy je spotykać we wszystkich innych uprawach, choćby tylko częściowo. Ugór czarny w całej swojej pełni, ze wszystkimi trzema okresami, jest najbardziej kosztowną uprawą, ale też i najbardziej skuteczną, gdyż daje on nam i doskonałe wychwaszczenie pola i skuteczną poprawę budowy roli i wreszcie odzyskanie zatraconej żyzności; są jednak wypadki, kiedy ugór czarny jest nie wskazany; weźmy dla przykładu z jednej strony jałowe piaski, a z drugiej rolę żyzną w wysokiej kulturze; cóż nam może dać ugór czarny na jałowym piasku? Walka z chwastami nie jest tam trudna, bo tych chwastów jest niewiele; okres zimowy niewiele poprawi budowę roli, bo tam przedewszystkiem brak próchnicy; również niewiele przyniesie nam korzyści i okres letni, ponieważ i drobnoustroje nie rozwiną się należycie dla braku próchnicy!

Dla zupełnie odmiennych powodów będzie ugór czarny zbyt kosztowny na roli wysoce kulturalnej; wprawdzie wszystkie trzy okresy uprawy miałyby tam coś nie coś do roboty, ale te same cele osiągnąć się da i za pomocą mniej kosztownych upraw, naprz. za pomocą prawidłowej uprawy okopowych, a szczególnie buraków cukrowych. To też w okolicach o wysokiej kulturze roli niejednokrotnie uchodzi za oznakę postępu kasowanie ugorów czarnych, o ile dowodzi to o takim poziomie gospodarstwa, że może ono i bez poświęcenia całego, jednorocznego plonu osiągać wszystkie cele mechanicznej uprawy roli.

37. Uprawa ugorów skróconych.

Istnieje przysłowie, że „zaorał rolę na raz, ale cały plon zjadł ma jeden raz“; o przysłowiu tym nie należy nigdy zapominać, kiedy się chce skracać uprawę i wprowadzać pewne oszczędności w czasie czy w robotach polowych.

Znamy trzy rodzaje ugorów skróconych: *ugór ś-w. Jański*, *ugór wiosenny* i *ugór zimowy*; we wszystkich tych ugorach rolnikom chodzi, zazwyczaj o pastwisko dla inwentarza i dlatego zwlekają z początkiem uprawy, mówiąc, że „niech tam sobie bydłeta wyjedzą trochę tego perzu“. Ale zobaczmy, jak to się odbija na rezultatach uprawy.

1. Najbardziej skrócony jest ugor ś-w. Jański, który aż do ś-w. Jana służy za pastwisko i którego uprawę rozpoczyna się dopiero z chwilą, kiedy bydło nie tylko można już przeprowadzić na jakieś gorsze potrawy, ale i trzeba już przeprowadzić, bo na ugorze, nie pozostało już nic do jedzenia. Do siewu ozimin pozostaje nam zaledwie dwa miesiące, a więc nie może być mowy o jakiejś dłuższej uprawie ponad jedną orkę i kilka bronowań; można byłoby od biedy dać dwie orki, pierwszą podorywkę i ostatnią odsypkę, ale w tym wypadku trzeba byłoby orkę koniecznie uwałować i to silnie przed siewem żyta.

Jakie korzyści daje nam ugor ś-w. Jański? *Żadne!* Prądwa, że uprawa sprowadzona jest do minimum, ale zato i skutki żadne; walki z chwastami prawie niema; zaopatrzenia roli w wilgoć niema; gruntownej poprawy budowy roli niema; droboustroje w roli wysuszonej i udeptanej zanikają; a zato wszystko zapłata ma być liche pastwisko!

2. Nie wiele racjonalniejszy jest ugor wiosenny, którego uprawę rozpoczyna się od wczesnej wiosny, a użytkowuje się jako pastwisko aż do pierwszych śniegów; prawda, że mamy tu więcej czasu na doprowadzenie roli nie tylko pługiem i broną, lecz i sprzężynówkami, ale musimy sobie zawsze zadać pytanie, czy dużo straciłoby bydło na tem, żeby skrócić mu pastwisko jesienne o te kilka dni, potrzebnych do przeorania roli przed zimą, ażeby zamienić ugor wiosenny na zimowy? A w tym wypadku mielibyśmy już pod uprawą dwa okresy: zimowy i wiosenno-letni, a więc moglibyśmy zrobić o wiele więcej.

3. Na pierwszy rzut oka, przy porównaniu takiej uprawy z uprawą ugoru czarnego, zdawałoby się, że brak nam tylko okresu jesiennego do walki z chwastami i dlatego możemy sobie obiecywać, że wzamian za użytkowanie z jesiennego pastwiska, będziemy tem silniej tępić chwasty przez całą wiosnę i lato; w rzeczywistości sprawa przedstawia się trochę inaczej, gdyż uprawa przedzimowa w ugorze tym musi być inna, niż w ugorze czarnym, a wskutek tego i skutki będą inne; przecież roli zadarnionej i udeptanej przez bydło nie będziemy mogli orać odrazu na taką samą głębokość, jak rolę uprzednio podoraną, bronowaną i drapaczowaną; przecież deszcze jesienne w rolę wysuszoną i zbitą nawet po jej przeoraniu nie będą wsiąkać tak, jak w ugorze czarnym. Jednym słowem nawet ugor zimowy ustępuje przed ugonem czarnym i zmusza nas do zastanowienia się „czy opłaci się skórka za wyprawkę“, t. j. czy pastwisko jesienne zapłaci za skrócenie uprawy.

4. Istnieją jednak formy ugorów, odmiennych od ugoru czarnego, a jednak zasługujących na nazwę racjonalnych; są to tak zwane *ugory zajęte albo obsiane*. Przedstawmy sobie rolę, którą chcemy poprawić za pomocą ugoru czarnego, ale w której jako główną wadę podkreślamy brak próchnicy; warunki takie znajdziemy nie tylko na jałowych piaskach, ale również i na bogatych, lecz nie doprawionych jeszcze glinach. Jeżeli na roli takiej zaraz po podorywce wsiejemy łubin, który przeoramy na zimę, to pytanie, czy nie osiągniemy rezultatów lepszych aniżeli przy ugorze czarnym. Zamiast ugoru zielonego możemy, w podobnych razach, dać wsiewkę serradeli w zboże, poprzedzające ugor, i zaorać ją przed zimą.

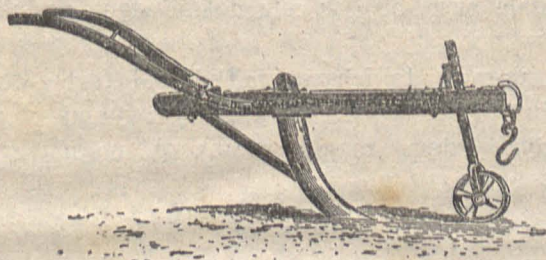
Odmienny przykład ugoru obsianego będziemy mieli na rolach żyznych, na których ugor czarny ma na celu głównie wyniszczenie chwastów i poprawę budowy roli; w wypadkach tych uprawa jesienna i zimowa niczem się nie różni od uprawy ugoru czarnego, a dopiero z wiosny zasiewamy dane pole jakąś mieszaną na zieloną paszę, która pola nie zachwaszcza, a budowę roli nawet poprawia i w niczem nie przeszkadza następnie siewom ozimim.

W każdym poszczególnym wypadku należy sobie dobrze uświadomić, co chcemy uzyskać za pomocą uprawy, a napewno znajdziemy odpowiedź jak najlepiej do tego celu dojść!

38. Uprawa nowin i odlogów.

Idealem uprawy nowin i odlogów byłaby uprawa według zasad ugoru czarnego, jednak najczęściej brak po temu czasu, a w niektórych razach niema nawet i potrzeby.

1. Weźmy dla przykładu nowiny poleśne, po uprzednim wykarczowaniu pni i oczyszczeniu ziemi z korzeni (za pomocą kroju leśnego — ryc. 57); przecież mamy tu do czynienia z ro-



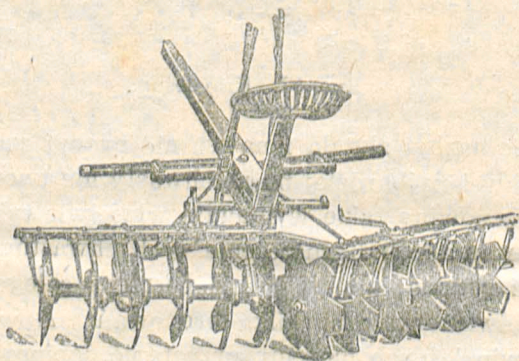
Ryc. 57. Krój leśny.

lą żyzną, nie nazbyt zleżałą i nawet nie nazbyt zachwaszczoną, ponieważ nawet najbardziej bujne chwasty nie tworzą tam jeszcze darniny; nowiny takie wymagają właściwie tylko dokładnego przemieszania roli i zniszczenia tych chwastów, które zdążyły się już rozsiać; ale na to nie potrzeba całego roku i wystarczy ze dwie orki oraz kilka bronowań. A więc jeżeli do uprawy nowin leśnych możemy przystąpić dopiero z wiosny, to zdążymy doprawić je dopiero pod siew ozimin; jeżeli początek uprawy wypadnie na koniec lata, to dopiero jarzyny będzie można zasiać w rolę doprawioną.

2. O wiele trudniejszą jest uprawa nowin łąkowych lub kilkoletnich odlogów na rolach żyznych i rodzajnych; na rolach takich nie tylko chwasty tworzą zwartą murawę, ale i warstwy, leżące pod murawą, zatracają całkowicie swoją pulchność; uprawa takiej roli różni się od uprawy ugoru czarnego zasadniczo tem, że w okresie pierwszym musimy niszczyć nie tylko chwasty, ale i darninę, która nie pozwoli skibom dołożyć się do dna bródzy, a przez to nie pozwoli wilgoci z głębi roli podsiąknąć do skiby. To też najważniejsza różnica polega na odmiennym rozpoczynaniu uprawy; zamiast zwykłej podorywki,

szarpia ją na drobne kawałki w tym celu, ażeby podczas orki skiba nie tworzyła plastrowatej taśmy, rozkładającej się bardzo wolno, lecz warstwę pulchną, w której resztki murawy będą wymieszane z ziemią i dobrze dołożone do dna brzozy. Gdyby murawa była tak zwartą, że jej zdrapanie wymagałoby nadmiernego wysiłku, to możnaby rozpocząć uprawę od specjalnego pługa, zaopatrzonego w odkładnicę śrubową, ażeby skiby dobrze odwracać, a nie łamać już podczas orki, ale za to zaraz za pługiem puścić brony talerzowe, finlandzkie lub też gwiaździste Randała (ryc. 58), w celu dokładnego „posiekania“ całej darniny.

Dalsza uprawa takich mowin lub odłogów zasadniczo nie będzie się już niczem różnić od uprawy zwykłej, chyba tem, że rzadko kiedy będziemy mogli przeznaczać na nią całe 12 mie-



Ryc. 58. Brona gwiaździsta Randała.

nięcy i że najczęściej o wiele wcześniej będziemy obsiewali pola zaledwie poprawione „z grubsza“.

1. Na jeden szczegół należy zwrócić baczną uwagę przy uprawie nowin i odłogów. Oto w pierwszych latach dają one zazwyczaj dobre urodzaje, z czego rolnik wnioskuje najczęściej, że widać uprawa jest dobra, kiedy plony są dobre. Nie! Najczęściej jest to tylko złudzenie, a uprawę możnaby nazwać rabunkową, ponieważ pod postacią wysokich plonów zabieramy z roli nie to, cośmy w niej wytworzyli za pomocą naszej uprawy, lecz to, co się wytworzyło w niej samo podczas odłogowania i co się prędzej, czy później wyczerpać się musi.

To też, choć rodzajność roli pozwala na to, nie należy zanedbto upraszczać uprawy i skracać tych upraw, które są zalecane dla ugoru czarnego i jeżeli się czegoś nie zrobiło w roku pierwszym lub drugim, to odrobić to w latach następnych, a przedewszystkiem nie zapominać o nawożeniu roli i o jej dokładnem wymieszaniu.

b) Uprawa roli pod różne ziemiopłody.

39. Uprawa pod oziminy i jarzyny.

1. Jeżeli o każdej uprawie powiedzieć trzeba, że nie można jej wykonywać podług recepty, to przedewszystkiem jednak musimy to powiedzieć o uprawach pod poszczególne plony. Weźmy dla przykładu uprawę pod owies! Przecież zupełnie inaczej będziemy musieli uprawiać rolę siejąc owies na ziemniaczysku, a zupełnie inaczej siejąc go po kłosowych. To też jeszcze silniej trzeba tu, aniżeli gdzieindziej, podkreślić, że w każdym poszczególnym przypadku trzeba postawić sobie szereg pytań, a mianowicie: w jakim stanie zastajemy rolę, ile mamy czasu do uprawy, co możemy w tym czasie zrobić, i dopiero wtedy możemy dać racjonalną odpowiedź, jak uprawiać rolę, porównyując za każdym razem uprawę tę z odpowiednim okresem ugoru czarnego.

2. Naprz. przy uprawie pod oziminy możemy powiedzieć, że mamy do czynienia tylko z okresem jesiennej uprawy ugoru czarnego, a więc możemy przeprowadzić jedynie walkę z chwastami, oraz dążyć do spulchnienia roli; cele te jednak inaczej osiągać będziemy, jeśli ozimina wypada po kilkoletnich trawach, a inaczej, jeśli idzie po kłosowych, podsianych serradela. W wypadku pierwszym musimy więcej pracy poświęcić zniszczeniu murawy, ale też i dużo więcej czasu mamy do uprawy, aniżeli w wypadku drugim, kiedy czasu wolnego nie mamy prawie wcale, ale zato też i do roboty nie mamy nic więcej ponad przyoranie serradeli i ewentualne zwałowanie orki.

3. Przy uprawie pod jarzyny, jeśli tylko nie wypadają one po okopowych, mamy do czynienia z dwoma okresami: jesiennym i zimowym, a więc i uprawa powinna być ta sama, w tych samych okresach ugoru czarnego; różnicę można wskazać chyba tę, że ponieważ jarzyny nie wymagają koniecznie tak głębo-

kiej uprawy roli, a głęboka orka wypada zazwyczaj w płodozmianie przed okopowemi, więc orkę zimową możemy dać trochę płycej, niż w ugorze czarnym. Jeżeli jarzyny wypadają po okopowych, to nie tylko odpada nam okres uprawy jesiennej, ale prawie zawsze powstaje pytanie, czy konieczną jest i orka przedzimowa. Przecież zdawałoby się, że i bez tej orki mamy po okopowiznach rolę dostatecznie głęboko spulchnioną, ażeby woda mogła w nią wsiąkać, a mróz ją rozsadzać; jeśli jednak pomyślimy o tem, że na roli nadmiernie spulchnionej motykami, a niejednokrotnie wprost rozpylonej, po każdym większym deszczu lub odwilży, woda będzie tworzyć kałuże, a mróz będzie dopomagał do zalepienia całej masy w jednolite błoto, to dojdziemy do przekonania, że chcąc uniknąć na wiosnę skorupy, musimy przed zimą przeorać pulchne ziemniaczysko czy buraczysko i to przeorać o tyle głęboko, ażeby wydobyć na wierzch warstwy nieporozbijane motykami.

40. Uprawa pod okopowe.

Najbardziej zbliżoną do uprawy ugoru czarnego jest uprawa okopowych, szczególnie, jeśli mówić nie tylko o uprawie pod okopowe, ale i o uprawie okopowych; właściwie możemy tu mówić o uprawie ugoru czarnego, obsianego okopowemi, gdyż uprawa w okresach jesiennym, zimowym i wczesną wiosną pozostaje całkowicie ta sama, a kilkakrotne obredlanie okopowych można do pewnego stopnia uważać za równoznacznie z uprawą ugoru czarnego w okresie letnim.

Jednym słowem, w każdym poszczególnym wypadku należy w tych samych okresach starać się wykorzystać te same czynności, co i w ugorze czarnym, a po wprowadzeniu drobnych zmian, wywołanych odmiennymi okolicznościami, otrzymamy właściwe wskazówki uprawy.

c) Uprawa różnych typów gleb.

41. Uprawa piasków i glin.

Uprawy poszczególnych typów gleb różnią się pomiędzy sobą o tyle, o ile różnią się pomiędzy sobą i same gleby. Jeśli weźmiemy dla przykładu szczerę, głębokie piaski, to ma się rozumieć, że na glebach takich nie będziemy obawiali się nadmier-

nego zlegania się roli, słabej przesiąkliwości lub przewodności itd. Na piasku takim nie będziemy dawali ugoru czarnego, bo przecież mróz niewiele tu może poprawić budowę roli a wydobywanie pługiem głębszych warstw piasku nic nam nowego nie doda. Tutaj nawet walka z chwastami nie będzie trudną, bo nawet perz będzie się tu rozwijał słabo. Na piasku główną uwagę zwrócić musimy nie na uprawę mechaniczną i na konieczne zwiększenie próchnicy bądź to drogą nawożenia obornikiem, bądź też przez stosowanie nawozów zielonych. Dopiero po zwiększeniu procentu próchnicy w roli będziemy mogli mówić o nadawaniu roli budowy gruzelkowej i o tworzeniu zapasów wilgoci w roli.

Zupełnie odmiennie przedstawia się uprawa ciężkich glin. Zazwyczaj pierwszym pytaniem jest tu, czy gliny te są zdrenowane, co najlepiej dowodzi, że obawiamy się tu ujemnych skutków nadmiernej wilgotności. Zapewne, że i tu zwiększenie procentu próchnicy będzie pożądane, ale samo w sobie jeszcze ono nie wystarczy, gdyż gleby te w stanie dzikim są zlewne, a więc mało przewodne a wskutek tego próchnica w nich bardzo łatwo ulega „zakwaszeniu“ i torfieniu. To też na tych glebach przede wszystkim trzeba myśleć nie tylko o głębokiej uprawie i o nadawaniu roli budowy gruzelkowej lecz również o stałej ochronie powierzchni roli od zaskorupienia, gdyż to prowadziłoby do silnego podsiąkania wilgoci z głębi, wysuszenia roli, stwardnienia warstw powierzchniowych itd.

Jeżeli przy uprawie piasków można mówić, że im mniej uprawek, tem lepiej, a im mniej różnorodnych narzędzi do uprawy, tem zdrowiej dla kieszeni właściciela, to odwrotnie przy uprawie glin trzeba zalecać i bardzo dużo różnorodnych narzędzi i nieoszczędzać koni przy uprawach.

Jeżeli tam można było mówić o uprawie płytkiej, to tutaj trzeba koniecznie dążyć do uprawy bardzo głębokiej czy to przy pomocy pługa, czy też pogłębiacza.

Jednym słowem piasek i glina to dwa bieguny, a ich uprawa, to dwa przeciwieństwa!

42. Uprawa lössów, bielie i szczyrków.

Poza piaskami i glinami, jako najbardziej skrajnymi przykładami różnic w uprawie poszczególnych typów gleb należy wspomnieć o bielicach, lössach, szczyrkach i ziemiach czarnych jako najczęściej spotykanych w Polsce typach gleb.

Najbardziej wdzięcznymi do uprawy są lössy, które najczęściej zezługują na to, żeby je nazywać rolami z natury swej kulturalnymi, gdyż ani nie zlegają się one nadmiernie, ani nie ztracają swej przewiewności, lub przesiąkliwości a w dodatku dosyć łatwo nabierają budowę gruzelkową i utrzymują ją dosyć wytrwale; prawda, że chwasty rozwijają się na nich bujnie, ale to właśnie dowodzi ich żyzności i urodzajności. Ale też można powiedzieć, że kiej ten rolnik, któryby się na lössach zadawała takimi samymi rezultatami jak na piaskach! Lössy mogą wydać duże plony, byle je uprawiać prawidłowo. To wszystko, co mówiono wyżej teoretycznie o uprawie roli kulturalnej, da się w całości zastosować do lössów.

O wiele gorzej przedstawia się sprawa z bielicami, gdyż z jednej strony są one uboższe od lössów, zaś z drugiej obawiają się w znacznie większym stopniu rozpylenia i zaskorupienia; powyżej było już podkreślane ługujące działanie deszczy na bielicach i konieczność ich „mieszania”. Tutaj podkreślić należy konieczność uregulowania odpływu wody na polach podmokających, konieczność zwiększenia ilości próchnicy, oraz głębokich orzek zarówno w celu zwiększenia ilości gruzelków, jak również i mieszania roli. Specjalną uwagę należy tu zwrócić na uprawę powierzchni roli, która obawia się silnego i częstego bronowania a wymaga więcej opieki aniżeli np. lössy lub gliny, gdyż deszcze i wiatry szybko niszczą jej budowę. A więc mamy tu „trudny orzech do zgryzienia”; z jednej strony mamy dążyć do częstego mieszania roli i uprawiać jej warstwy powierzchniowe, zaś z drugiej strony mamy się wystrzegać rozbijania roli zarówno w głębi jak i na powierzchni! Jedyną radą, jaką tu dać można, to jaknajbardziej dokładne uregulowanie gospodarki wodnej, gdyż tylko rola normalnie wilgotna da się utrzymać w dobrej budowie.

O wiele łatwiejsze są do uprawy szczyrki, szczególnie tak

zwane średnie, tj. nie nazbyt gliniaste, ale również i nie nazbyt piaszczyste. Są to typowe ziemie „średnie“, w których zarówno wady jak i zalety występują nie nazbyt jaskrawo a wskutek tego uprawa musi się liczyć wprawdzie z temi samemi czynnikami, co i uprawa glin, ale za to nigdy niema z nimi takiego samego kłopotu; w niektórych typach szczyrków poważną przeszkodę stanowią kamienie, o ile występują w ilościach dużych. I tu, jak i w bielicach, uregulowanie gospodarki wodnej stanowi podstawę uprawy roli, ale bynajmniej nie jest sprawą tak trudną, jak na bielicach lub szczyrych piaskach.

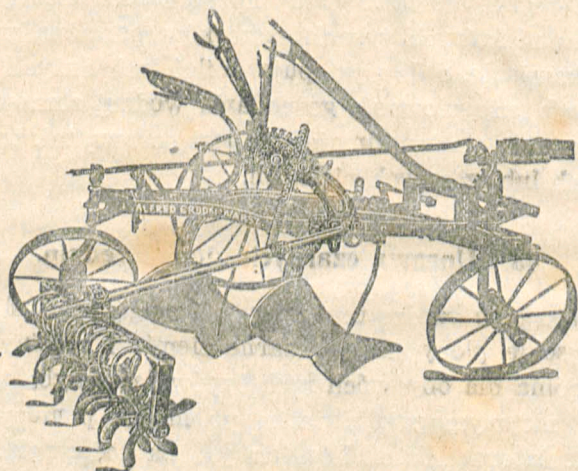
43. Uprawa czarnych ziem i rędzin.

Do typu gleb bardzo urodzajnych i mogących wskutek tego dawać wysokie plony należą czarne ziemie i rędziny; jedyną cechą wspólną dla obydwóch tych typów jest chyba to, że obydwie typy nie wymagają dodatku próchnicy, ponieważ jej zawierają dostateczne ilości. Poza tem jednak pod względem uprawy są to dwa przeciwieństwa. Ziemie czarne są pochodzenia błotnistego, a dlatego nawet po zdrenowaniu zachowują pewną skłonność do zatracenia dobrej budowy pod wpływem nadmiaru wilgoci oraz bardzo dodatnio odpowiadają na wapnowanie.

Przy uprawie czarnych ziem główną uwagę należy zwrócić na ochronę roli przed nadmiarem wilgoci choćby chwilowym; nawet na rolach zdrenowanych trzeba pamiętać zawsze o wybrózdżaniu i o przegonach; wyzyskanie mrozu jest tu koniecznością ponieważ w przeciwstawieniu do rędzin ziemie czarne bynajmniej nie mają skłonności do zgrużlania się.

Rędziny są to gleby posiadające nadmiar związków wapniowych; po deszczach i po odwilżach lepią się tak silnie, że nie tylko z żadnem narzędziem wjechać na nie nie można, ale nawet wozem często przez pole nie przejedzie; za to już w kilka dni potem potrafią wyschnąć do tego stopnia, że nawet siekierą rozbijać je trudno. Uprawa rędzi nie jest trudna, jeśli gospodarstwo rozporządza nadmierną ilością sprzężaju roboczego i może wykorzystać ten krótki okres czasu, jaki dzieli stan nadmiernej wilgotności od przesuszenia; jeśli np. rędziny nie zajmują całej powierzchni gospodarstwa, lecz tylko jego skrawek, to można zazwyczaj uchwycić właściwą porę i skierować na ten

skrawek całą siłę sprzężają, a wtedy wszelkie orki i drapaczowania są zupełnie lekkie. Do osobliwości rędzin należy jeszcze konieczność bronowania każdej orki tuż za plugiem, (ryc. 59), gdybyśmy bowiem spóźnili się z bronowaniem, to skiba pod



Ryc. 59. Bronka Rotaria przy plugu.

wplywem parowania zeszlaby się nadmiernie i wytworzyła bryły; najbardziej odpowiednimi są do tego celu specjalne bronki talerzowe, przymocowywane wprost do plugów. Poza tą jedną wadą rędziny są ziemiemi wdzięcznymi; jako role żyzne i z natury swej przewiewne, nie wymagają ani zbyt głębokich upraw, ani zbyt częstej uprawy.

44. Uprawa torfów.

Najtrudniejszą jest uprawa torfów a właściwie ziem torfiastych; jeżeli o ziemiach czarnych mówi się, że mają one najczęściej charakter „kwaśny“ ponieważ są pochodzenia błotnistej, to cóż dopiero mówić o ziemiach torfiastych, w których storfiałe cząsteczki roślin można odróżnić gołym okiem. Do specyficznych właściwości takich gleb należy nadzwyczajna wrażliwość na zmiany wilgotności; jeśli poziom wody zaskórnej podniesie się trochę za wysoko, to rola wprost „puchnie“, czyli pęcznieje od wciąganej w siebie wody; jeśli jednak poziom wody zaskórnej opadnie do 50. cm. albo niżej, to rola wysycha dosz.

czętnie i zamienia się na suchy i sypki, ciemny pył, w którym żadna roślina utrzymać się nie może. A więc na rolach tych zanim się zacznie mówić o właściwej uprawie mechanicznej trzeba pomyśleć o takich meljoracjach, któreby pozwalały regulować dowolnie poziom wody zaskórnej; na drugim miejscu dobrze byłoby postawić nawiezienie piasku albo ziemi piaszczystej, ażeby części storfiałe po wymieszaniu z piaskiem zaczęły tracić charakter torfu a nabierać charakteru szlamu lub ziemi błotnistej.

Jak z powyższego widać uprawa torfowisk wymaga przede wszystkim meljoracji.

ROZDZIAŁ V.

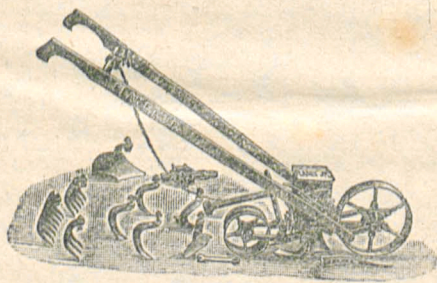
Uprawa roli w ogrodach i lasach.

45. Uprawa ogrodowa.

Czy uprawa ogrodowa może w czemśkolwiek różnić się od uprawy polowej?

Teoretycznie niczem, praktycznie bardzo!

Ogrodnik stosuje na mniejszych kawałkach roli większe dawki nawozu a uprawia rośliny bardziej wymagające, aniżeli zwykłe zboża lub okopowizny rolnika i dlatego nietylko może, ale i musi dochodzić do rezultatów większych aniżeli rolnik; po-
zatem podkreślić należy, że ogrodnik jeśli nie wyłącznie, to przeważnie stosuje narzędzia ręczne, więc oprócz zwykłych rydli, motyk i wideł t. zw. Planety (ryc. 60), zaś rolnik narzędzia konne, wskutek czego ogrodnik może zwracać uwagę na drobne



Ryc. 60. Planeta.

miejscowe różnice w budowie roli i do nich dostosować swe zabiegi, czego nie może czynić rolnik. Wreszcie różnica polega jeszcze i na tem, że ogrodnik przeważnie walczy z chwastami nietylko podczas uprawy roli ale i podczas wzrostu warzyw i to w stopniu o wiele silniejszym aniżeli rolnik, a wskutek tego nietylko cały przebieg życia roli ale przedewszystkiem budowa powierzchni roli jest odmienna. Pomimo to wszystko, jeśli chodzi o skreślenie schematu uprawy roli to nie możemy podać nic innego ponad to, co było teoretycznie podane w zastosowaniu do uprawy polowej jedynie z podkreśleniem różnic, wynikających

z użycia rydla zamiast pługa a motyki i grabi zamiast brony i drapacza. Rydel, jak to zaznaczono wyżej, spulchnia rolę lepiej od pługa, gdyż kruszy ją o wiele równomierniej a jednocześnie miesza o wiele silniej; to też wpływ umiejętnego przekopania na dalsze procesy w roli jest silniejszy aniżeli wpływ orki; grabi nie ciągniemy nigdy za sobą tak, jak koń ciągnie brony, ale właśnie wskutek tego możemy zmieniać kierunki grabienia i powtarzać uderzenia grabi tyle razy i w taki sposób, jak tego wymaga rola; to samo powiedzieć można i o motyce, za pośrednictwem której wyczuwamy opory w roli i możemy dostosowywać do nich siłę i kierunek uderzenia.

Pomiędzy czynnościami ogrodniczymi istnieje jedna — której nie spotykamy w rolnictwie — a mianowicie wspomniana już regulówka. Regulówka taka właściwie nie jest nawet uprawą w zwykłym tego słowa znaczeniu lecz raczej meljoracją, ponieważ stosuje się ją bardzo rzadko a nawet częstokroć tylko jednorazowo na danym kawałku roli; ponieważ jednak regulówka uważana jest za ideał i podstawę uprawy roli, warto się zastanowić, czem ona się różni od opisanych wyżej sposobów uprawy. Jeśli porównywać regulówkę z bardzo głęboką orką, to przede wszystkim rzuca się nam w oczy te różnice, jakie wogóle zachodzą między uprawą konną a ręczną; ta druga jakgdyby łączy w sobie kilka upraw konnych dając odrazu rolę odwróconą (orka), pokruszoną i oczyszczoną (drapaczowanie); poza temi jednak różnicami, które i w rolnictwie osiągamy, choć nieco wolniej, istotna różnica polega na jednorazowym wydobyciu na wierzch grubych warstw roli ze spodu, oraz tak silnem spulchnieniu roli, jakiego nie spotykamy w rolnictwie; które z tych zjawisk stanowi istotną cechę regulówki? Tak silne spulchnienie roli nie może stanowić istotnego celu, gdyż nie da się utrzymać długo; rola szybko osiada i zlega się, poczem stopień spulchnienia nie będzie się niczem różnił od takiego, jaki możemy osiągnąć za pomocą bardzo głęboko zapuszczonego pogłębiacza. O wiele dłużej i silniej działa fakt wydobycia na wierzch warstwy, którą rolnicy nazwaliby martwicą; w warstwie tej, po zasileniu jej obficie obornikiem, będą mogły rozwijać się te rośliny, które celowo na regulówce sadzimy, ale nie będą mogły rozwijać się rozmaite chwasty i to stanowi właściwie podstawę regulówki; gdybyśmy chcieli oczyścić rolę metodami wskazanemi w upra-

wie polowej, to jednak nigdy nie osiągnęlibyśmy tych samych rezultatów, gdyż po każdej dawce obornika rozwijałyby się nowe pokolenia chwastów w dobrze doprawionej roli, gdybyśmy zaś chcieli przez ciągłe motykowanie utrzymać powierzchnię roli w stanie czystym, to bardzo łatwo mogliśmy doprowadzić ją do rozpylenia wraz ze wszystkimi ujemnymi skutkami takiego stanu roli.

Tak się przedstawia teoretycznie różnica między ogrodową i polową uprawą roli; jeśli jednak sięgnąć poza teorię i wejrzeć w praktykę, to zobaczymy różnice o wiele głębsze i poważniejsze i z góry stwierdzić należy, że nie na korzyść ogrodników. Powyżej zaznaczono, że ogrodnik może osiągać lepsze rezultaty ponieważ stosuje większe dawki obornika; otóż możność tę ogrodnicy niejednokrotnie wyzyskują nie w celu osiągnięcia rezultatów lepszych od uprawy polowej, lecz w celu zrównoważenia ujemnego wpływu swych błędów. Do bardzo rozpowszechnionych błędów ogrodniczych należą: zbyt późne rozpoczynanie uprawy, nadmierny pośpiech w doprawianiu roli, lekceważenie wpływu mrozu i nawozów zielonych.

Z całej nauki o uprawie roli wynika oczywiście, że poza wyjątkowo sprzyjającymi okolicznościami wszędzie dłuższe leżenie roli bez opieki odbija się ujemnie na jej budowie i to niezależnie od tego, czy mamy tu do czynienia z rolą zleżałą, jak np. ściernisko, czy też z rolą silnie spulchnioną jak ziemniaczysko; jako oczywisty wniosek stąd wypływała konieczność stałego uprawiania roli oraz uprawa ugoru czarnego, jako pewnego rodzaju uprawa idealna. Zupełnie to samo możemy i musimy powiedzieć i o roli ogrodowej ale też i wskutek tego musimy zganić postępowanie tych, co prawda nie pierwszorzędnymi ogrodnikami, którzy zaczynają troszczyć się o rolę wtedy, kiedy właściwie czas już przystępować do uprawy obranej rośliny. Jako skutek tego pierwszego błędu występuje drugi: pośpiech w doprawianiu roli i późne zasilanie jej obornikiem, o który i u ogrodników dosyć trudno; a jak wynika z całego poznawania życia roli, wszelkie procesy zachodzą w niej z pewną swoistą im szybkością, której przyspieszyć się nie da bezkarnie; ideał uprawy roli — tak zwana kultura roli — nie jest bynajmniej wynikiem wysiłków wielkich lecz wysiłków długotrwałych. Pospieszne doprawianie roli różnymi sposobami daje re-

zultaty podobne, jak np. pospieszne bielienie płótna chforkiem zamiast powolnego bielienia na rosie; rola taka jest doprawioną chwilowo, ale uprawę swoją traci z chwilą, kiedy wyczerpią się zapasy dodanego obornika. Rolnik, który zamiast jednorazowego przekopania rydlem roli musi ją orać, bronować i drapaczować, nauczył się bardziej cierpliwie wyczekiwać, aż rola po każdej z tych czynności nabierze właściwej sprawności i dlatego rolnik prędzej zrozumie, że rola poprawia się sama a człowiek jej tylko dopomaga; ogrodnik bardzo często chce „sam poprawić rolę“ i nie zwraca uwagi na to, że za taką „chęć“ trzeba drogo płacić „obornikiem“. Do tej samej kategorii błędów należy lekceważenie nawozów zielonych oraz działania mrozu tj. tych czynników, które w rolnictwie znalazły pełne uznanie.

Porównywując uprawę roli w ogrodach i na polach można stwierdzić, że rolnik może u ogrodnika nauczyć się, do jakich stanów kultury roli dochodzić można, ale za to ogrodnik może nauczyć się od rolnika, jak taniemi środkami można osiągnąć rezultaty, zupełnie zadawalające.

46. Uprawa roli w lasach.

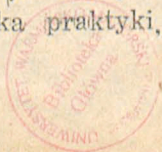
Leśnicy, którzy hodują drzewa jako rośliny wieloletnie, stosunkowo bardzo mało mają do czynienia z uprawą roli; a jednak i oni muszą prowadzić szkółki drzew leśnych albo zasiewać poręby, o ile nie stosują samosiewu. Uprawa roli pod szkółki i w szkółkach zasadniczo niczem nie powinna się różnić od uprawy w szkółkach drzew owocowych; i tu tak samo jak i tam regulówka, dająca na przeciąg kilku lat powierzchnię wolną od chwastów, byłaby ideałem; co najwyżej można by stwierdzić, że duże dawki nawozów byłyby przy takiej szkółce zbyt znaczne a czasami może nawet szkodliwe; wobec dosyć ograniczonych rozmiarów takiej szkółki możliwe są tu takie zabiegi, jakie gdzieindziej trudno stosować na większą skalę, jak np. zwalczanie parowania przez pokrywanie całej powierzchni lub tylko niektórych rzadków mchem itp.

O wiele więcej swoistości przedstawia uprawa roli pod siew lub sadzonki przy zakładaniu lasu; w uprawie tej zasadniczą różnicę znajdziemy w większej prostocie uprawy i w większych trudnościach mechanicznych; albowiem w niektórych tylko ra-

zach będziemy dokonywali siewu lub sadzenia na poletkach, które uprzednio obróciliśmy na użytek rolny i na których dzięki temu znajdziemy rolę uprawną, to znaczy pulchną i względnie czystą; najczęściej wypadnie nam siać czy sadzić w mowinę leśną, pokrytą w większym lub mniejszym stopniu murawą; nowiny tej jednak nie uprawiamy w ten sam sposób, jak o tem była mowa w dziale rolniczym, lecz jedynie tworzymy albo rzędy, w które wsiewamy nasiona, albo wprost „gniazda“, w które wsadzamy młode drzewka. W tym drugim wypadku uprawa musi się odbywać ręcznie, przyczem jest ona o tyle uproszczoną że nie potrzebujemy w tym wypadku tracić czasu i siły na zniszczenie darniny, gdyż po prostu odkładamy ją na bok, a doprawiamy pozostałe po jej wyjęciu „gniazdo“. Narzędzia konne stosujemy w tym wypadku jeśli uprawiamy rzędy, rozstawione w takiej od siebie odległości, w jakiej w przyszłości chcemy mieć rzędy drzew; uprawa taka bardziej już zbliża się do metod, wskazanych powyżej przy uprawie nowin leśnych, i tu jednak sprowadza się ona do możliwie najbardziej prostych zabiegów.

Zakończenie.

Uprawa roli nie jest bynajmniej trudną, jeżeli rolnik posiada dwa warunki: znajomość teorji i znajomość praktyki; pierwsza daje mu wskazówki, do czego należy dążyć i jakimi środkami do tego trzeba dochodzić; druga pozwala mu poznawać w każdym poszczególnym wypadku stan roli, jej zalety i braki oraz cały proces dojrzenia roli. Teoretyk bez praktyki nie potrafi zorientować się w polu i nie będzie mógł przewidzieć dokładnie, z jaką szybkością będą następować jedne zjawiska po drugich; praktyk bez teorji potrafi może nawet bardzo dobrze uprawiać ten typ gleby, na którym praktykował, ale przeszedłszy w odmienne warunki gleby, klimatu lub gospodarstwa będzie niejednokrotnie popełniał błędy jakby był dopiero rolnikiem początkującym. Dopiero połączenie teorji z praktyką pozwala nietylko dobrze uprawiać rolę, ale doskonalić się w dalszym ciągu zarówno w teorji jak i w praktyce: teorja pozwala nam lepiej rozumieć zjawiska praktyki, praktyka odwrotnie ułatwia zrozumienie teorji.



DOM HANDLOWO-PRZEMYSŁOWY I ROLNICZY

Dr. LUDWIK ZIELINSKI

WARSZAWA

JEROZOLIMSKA 23, TEL. 53-62.

x x x

POLECA

NA KAŻDY SEZON WSZELKIE

MASZYNY I NARZĘDZIA ROLNICZE

SKŁADY:

NOWOGRODZKA 84, TARCZYŃSKA 12.

x x x

Syndykat Rolniczy Warszawski

Sp. Akc.

Warszawa, *Kopernika 30.*

Adres telegraficzny Warszawa „Rolnicze“.

Dział Motokultury, tel. 147-69.

W 1920 i 1921 roku Dział Motokultury sprowadził do kraju i uruchomił około 500 pługów amerykańskich łącznie z innymi maszynami rolniczymi, przystosowanymi do pociągu silnikowego.

W roku bieżącym Syndykat w dalszym ciągu:

ZAOPATRUJE rolnictwo w pługi silnikowe 3 skibowe typu „Junior“, na warunkach wymiany na zboże lub drzewo, ewentualnie za gotówkę.

WYKONYWA nadzór techniczny nad dostarczonymi maszynami pod kierunkiem trzech inżynierów i całego zespołu wykwalifikowanych monterów.

PROWADZI specjalną Szkołę Orki Silnikowej dla oraczy z internatem dla przyjezdnych.

POSIADA własne warsztaty montażowe i reparacyjne, zaopatrzone we wszelkie udoskonalenia techniczne.

DOSTARCZA wszelkich części zapasowych do sprowadzonych pługów silnikowych po cenach o wiele niższych od cen fabrycznych.

T. Czarliński i K. Swinarski

(wł. J. Radoński)

Warszawa, Nowy Zjazd 5, telefon. 38-02.

**Najtańszy i najlepiej
zaopatrzoney skład maszyn i narzędzi rolniczych
dla mniejszej własności
ziemskiej.**

**Pługi systemu Sucheni, Sacka i inne.
Brony, Kultywatory i wszelkie sezonowe
narzędzia rolnicze.**

Księgarnia Rolnicza

Poleca następujące nowości.

PRAKTYCZNA ENCYKLOPEDIA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO:

- | | |
|---|--|
| Nr. 1. Prof. St. Biedrzycki. Ciągówka (traktor). | Nr. 13. Inż. St. Turczynowicz. Nawodnienie łąk, pól i ogrodów. |
| Nr. 2—3. Prof. J. Rostański. Owce. | Nr. 14 — 16. Inż. Z. Chmielewski. Technika mleczarska. |
| Nr. 4. Prof. L. Dobrzański. Rozpoznawanie chorób zwierząt domowych. | Nr. 17—18. Inż. A. Szwarec. Techniczne własności drewna. |
| Nr. 5. Dr. L. Garbowski. Choroby roślin. | Na ukończeniu: |
| Nr. 6. Prof. St. Biedrzycki. Uprawa odtogów. | Nr. 19. Inż. A. Szwarec. Ciecie lasu. |
| Nr. 7—9. Prof. K. Szulc. Klimat i czynniki pogody. | Nr. 20. Dr. Esden - Tempki. Izby Rolnicze. |
| Nr. 10. K. Zacharski. Technika jajczarska. | Nr. 21. Inż. A. Szwarec. Sortowanie drewna. |
| Nr. 11—12. Prof. W. Miklaszewski. Rozpoznawanie gleb w polu. | Nr. 22—24. Prof. R. Prawocheński. Pochodzenie i rasy koni. |

K. Miczyński. Rolnik wzorowy, czyli przypomnienie co, kiedy i jak w gospodarstwie czynić należy. Wyd. V-te.