

873
10717

II

WYDAWNICTWA
CENTRALNEGO TOWARZYSTWA ROLNICZEGO
W KRÓLESTWIE POLSKIM.

SERYA DRUGA (ZARYSY)

№ 8.

Prof. Dr. W. J. Karpíński

ZARYS UPRAWY
BURAKÓW CUKROWYCH

Z 14 rysunkami w tekście.



Cena w Opr. płóc. 1 rb. 60 kop.

GEBETHNER & WOLFF
220 WARSZAWA 232
1912

Biblioteka Wydziału Rolniczego
Uniwersytetu Wrocławskiego



ZARYS UPRAWY BURAKÓW CUKROWYCH.

WYDAWNICTWA CENTRALNEGO TOWARZYSTWA ROLNICZEGO
W KRÓLESTWIE POLSKIM.

SERYA DRUGA (ZARYSY).

№ 8.

Prof. Dr. WINCENTY J. KARPIŃSKI.

ZARYS UPRAWY BURAKÓW CUKROWYCH.

Z 14 rysunkami w tekście.

*Biblioteka Wydziału Rolniczego
Uniwersytetu Wrocławskiego*



Cena

w kartonie rb. 1.40.

w opr. płóc. rb. 1.60.

WARSZAWA.

Nakładem Centralnego Towarzystwa Rolniczego.

Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa.

Nowosienna 9 i Krakowskie Przedmieście 15.

1912.

WYDAWCA: Druk F. Wyszyńskiego i S-ki, Warszawa, Zgoda 5.

WYDAWCA: Druk F. Wyszyńskiego i S-ki, Warszawa, Zgoda 5.

10717

Prof. Dr. WIKTOR J. KARPIŃSKI

BURAKÓW CUKROWYCH ZARZĄDZANIE



Wydanie I. Warszawa, 1938.

10717

Druk F. Wyszyńskiego i S-ki. Warszawa, Zgoda 5.

10717/ii

Przedmowa.

Buraki, jako rośliny pastewne i ogrodowizny, znane były naszym praojcom, a Mikołaj Rej w „Żywocie człowieka poczciwego”—mówiąc o „gospodarstwie jesiennem domowem“, wymienia i ćwikłę. W czasach po-rejowskich coraz częstsze napotyamy wzmianki o burakach i coraz obszerniejsze poznajemy zastosowanie tej rośliny, aż wreszcie w początkach dziewiętnastego stulecia, buraki stają się u nas rośliną przemysłową, służącą do wyrobu cukru. Do tej godności rośliny przemysłowej buraki doszły zarówno wskutek prac Oliviera de Terre, Marggraffa, Acharda i innych, którzy poznawali skład soku buraków i sposób otrzymywania z nich cukru, jak również i na skutek walki Napoleona z Anglią: dekret Napoleona z roku 1806, zabraniający przywozu towarów kolonialnych, i jednoczesne poparcie materyalne i odpowiednie rozporządzenia prawne, przyczyniły się do powstania i rozwoju cukrownictwa buraczanego. Polska związana z gwiazdą Napoleona, wzięła też udział w rozwoju przemysłu, powołanego do życia wolą tego człowieka, to też pierwsze ślady fabryk cukru w Polsce, znajdujemy równocześnie z pierwszymi takimi fabrykami w innych krajach. Wskutek tego buraki zdobywały sobie coraz szersze prawa obywatelstwa wśród innych roślin uprawnych, by w końcu stać się tem, czem są obecnie w naszym rolnictwie nowoczesnem.

W Królestwie Polskiem buraki zajmują w roku 1912 około 150 tysięcy morgów, a na obszarze ziem polskich kilkakroć sto tysięcy morgów obsiewane jest co roku burakami cukrowemi; już te cyfry mówią jasno o znaczeniu go-

spodarczem omawianej rośliny, a przewidywać musimy ciągły rozrost uprawy tej, gdyż konsumpcya cukru stale z roku na rok wzrasta.

W miarę powiększającego się znaczenia buraków i w literaturze naszej rolniczej znajdujemy częstsze i obszerniejsze prace o nich. Jedną z najstarszych i najobszerniejszych jest praca J. Belzy, wydana w 1837 roku: „O wyrobie cukru z buraków“; potem spotykamy artykuły w czasopismach, wreszcie w nowszych czasach znajdujemy obszerne prace o burakach w dziele zbiorowem „Cukrownictwo“, w opracowaniu J. Dzięgielowskiego, Z. Lubińskiego i J. Orłowskiego, a w najnowszej Encyklopedyi Rolniczej pracę J. Dzięgielowskiego. Największe jednak rozpowszechnienie znalazła gruntowna praca, poświęcona rolnikom-praktykom, Dr. Szczęsnego Kudelki „Burak cukrowy i jego uprawa“, która doczekała się trzech wydań, ostatnie z roku 1895. Po pracy Dr. S. Kudelki długi czas nie widzimy żadnej obszerniejszej; pojawiają się natomiast popularne dziełka, przeznaczone dla drobnych rolników, pióra Z. Lubińskiego, Dr. Natanson'a i innych. W Galicyi zasłużone uznanie zyskała sobie treściwa praca J. Turnaua: „Uprawa buraków cukrowych i pastewnych“, wydanie drugie w roku 1909. Również spotykamy prace bądź oryginalne, bądź streszczenia o chorobach i szkodnikach buraków cukrowych, których jako specjalnych wymieniać nie będę; wreszcie nadmienić należy, że od dwóch lat mamy miesięcznik „Burak“, poświęcony specjalnie uprawie buraków.

W wymienionych pracach rolnicy znajdowali źródło gruntownych wskazówek odnośnie uprawy buraków, jednak od ostatniego wydania pracy Dr. Kudelki upłynęło dużo czasu. Sądziłem więc, że pożytecznem będzie nowe opracowanie zasad uprawy buraków, z uwzględnieniem najnowszych zdobyczy w tej dziedzinie, tembardziej, że dział hodowli nasion buraczanych, w ostatnim okresie uległ tak gruntownym przeobrażeniom, że wszystkie prace dotychczasowe już nie mogą odpowiadać obecnemu stanowi tej gałęzi produkcji

rolniczej; powziąłem przeto zamiar opracowania zarysu uprawy buraków i hodowli nasion buraczanych. Ze względu jednak, że te dwa działy w praktyce rolniczej osobno bywają traktowane, część pierwsza, omawiająca uprawę buraków cukrowych, wychodzi jako książka osobna, co tembardziej wydawało mi się właściwem, że świeżo ukazała się praca Dr. E. Kosteckiego o uprawie wysadków buraczanych.

W pracy niniejszej starałem się przedstawić buraka i jego wymagania w ten sposób, by rolnik sam mógł wyciągnąć wskazówki dla praktyki i wynaleść najwłaściwsze zasady postępowania w przeprowadzeniu uprawy, oraz nawożenia w każdym poszczególnym przypadku; dlatego też, unikałem wszelkich rad w formie recept, lub niedość uмотywowanych kategoriycznych wskazówek. Czy postąpiłem słusznie i o ile dopiąłem głównego celu: ułatwienia uprawy buraków—łaskawi Czytelnicy sami osądzić raczą.

Autor.

Łysocha, we wrześniu 1912 roku.

SPIS RYSUNKÓW. *)

		<i>Str.</i>
Rysunek	1. Fragment przekroju podłużnego mięszu buraka	4
"	2. Przekrój buraka.	6
"	3. Rozmieszczenie cukru w buraku	9
"	4. Rozmieszczenie korzeni buraka	48
"	5. Buraki selerowate i prawidłowej formy	117
"	6. Siewnik ręczny	152
"	7. Motyka	156
"	8. Graca	157
"	9. Drapaczek	158
"	10. Wzrost buraka według Girard'a.	172
"	11. Wyorywacz	177
"	12. " Talpa	177
"	13. Buraki obcinane	180
"	14. Noże.	180

*) Spis rzeczy—na końcu książki.

ROZDZIAŁ I.

Ogólne wiadomości o buraku cukrowym.

Buraki, ćwikłą dawniej zwane, znane są w Polsce od bardzo dawna, a wzmiankę w literaturze o ćwikle znamy już z końca szesnastego wieku; Syreński bowiem w swoim zielniku opisuje ćwikłę, rozróżniając czerwoną, białą i czarną i wymienia, że jest uprawiana w ogrodach jako jarzyna. Rzymianie znali buraki, z czego wnosić musimy, że od bardzo dawnego czasu ludzkość rolnicza posiadała tę roślinę w swej uprawie, co się zaś tyczy pochodzenia buraka, to zdaje się być pewne, że protoplastą jego była dzika roślina *Beta vulgaris*, rosnąca na brzegach morza Śródziemnego. Dziko rosnący burak jest rośliną jednoroczną, o korzeniu wrzecionowatym, nieco grubszym niż łodygi nadziemne; należy do rodziny komosowatych (*Chenopodiaceae*), której wiele przedstawicieli są u nas pospolitemi roślinami np. zwykła komosa lub lebioda, pospolity chwast ogrodów i żyznych pól naszych. Uprawiane obecnie buraki tylko układem kwiatu i formą liści przypominają nieco swego protoplastę, a tak się stały pod wpływem uprawy i celowej hodowli odmienne od niego, że niektóre z nich stanowią odrębny niejako gatunek, z których zajmujemy się tylko burakiem cukrowym.

Burak cukrowy jest już rośliną dwuletnią. W pierwszym roku z nasienia zasianego rozwija się roślina o wrzeciono-

watym grubym korzeniu białego koloru z całą masą zielonych liści swoistej formy, ku jesieni liście obumierają, a pozostający korzeń czyli burak, po przezimowaniu, na wiosnę daje obok liści pędy, łodygi, na których osadzone są kwiaty, wydające nasiona. W naszym klimacie przezimowanie buraka w gruncie tylko przy łagodnej zimie może mieć miejsce. W zwykłych warunkach, burak w czasie zimy marznie zupełnie, stając się niezdolnym do dalszego wzrostu i wydawania nasion. Zebrane więc w jesieni buraki przezimowujemy, zabezpieczając je od szkodliwego działania mrozów, a na wiosnę wysadzamy w grunt dla produkcji nasion.

Nasiona buraków cukrowych same przez się nie stanowią celu zabiegów produkcji rolniczej, służą bowiem jedynie dla zapewnienia ciągłości uprawy buraków, a zatem produkowane są tylko w koniecznej ilości dla obsiewu pól burakami, z których zebrane korzenie (czyli, jak je według przyjętego w praktyce rolniczej zwyczaj nazywać będziemy, buraki) są tym produktem wytwórczości rolniczej, który zużywany jest dla przemysłu cukrowniczego.

W pierwszym więc rzędzie zajmiemy się szczegółowem poznaniem buraka i jego produkcją, pozostawiając zapoznanie się z produkcją nasion buraczanych do pracy osobnej.

Zwykłym terminem nasienia buraczanego oznaczamy kłębek nasienia, złożony z kilku ziarenek czyli właściwych nasion, wskutek czego kłębek nasienny może dać początek tylu burakom, ile w nim znajduje się ziarn zdolnych do kiełkowania.

Ziarnko nasienia buraczanego kiełkuje w ten sposób, że najprzód rośnie korzonek (który pospolicie nazywany bywa kiełkiem), zagłębiający się w ziemię, nieco później z pączka rozwija się część nadziemna buraka, wyrastają liścienie, które tkwią w ziarnie i jego okrywie, podnosząc takową w miarę wzrostu do góry, a gdy z jakichkolwiek powodów liścienie nie mogą się dość prędko wydostać z okrywy, to często wydzwigają ją zupełnie nad ziemię i wtedy widać, jak młode zielone liścienie na wierzchołku swym okryte

są bądź całym kłębkim nasienia buraczanego, bądź też łupinkami pojedynczego ziarna. Oczywiście przy dalszym wzroście liścienie uwalniają się zupełnie od tych okryw.

Z chwilą wydobycia się liścieni nad ziemię, młoda roślina zaczyna żyć samodzielnie, pobierając pokarmy z ziemi i powietrza, przestając korzystać z zapasowych materii, zgromadzonych w ziarnku buraka. Liścienie zabarwiają się na zielono, co dowodzi powstania w nich chlorofilu i zdolności asymilacji kwasu węglowego z powietrza, w tymże czasie młody korzonek rozrasta się również i dostaje barwnych korzonków włoskowatych, którymi czerpie związki mineralne z otaczającej ziemi. Po pewnym czasie, kiedy liścienie dojdą do znacznych wymiarów paru centymetrów, (pospolicie nazywanych pierwszemi liśćmi), zaczynają w środku między nimi wyrastać właściwe liście, rosnąc dwójkami tak, że początkowo do dwu liścieni przybywa dwa liście, cztery, sześć i t. d. tworząc spiralny układ. Liście starsze stanowią liście brzeżne, a młodsze środkowe.

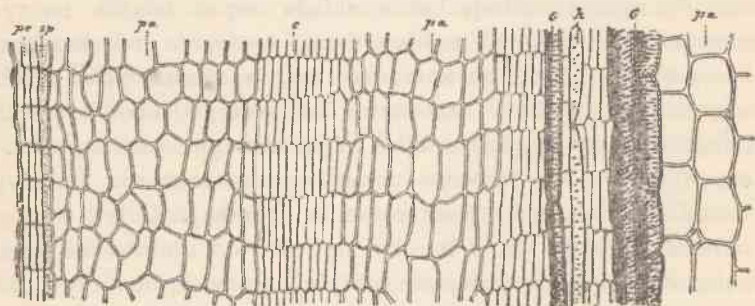
W miarę przybywania liści wzrasta i korzeń czyli burak. Początkowo młody burak składa się z wiązek naczyniowych, połączonych z liścieniami, następnie od każdego liścia biegną wiązki do korzenia, tak, że przez układ tych wiązek w korzeniu i rozrastaniu się całej tkanki korzenia burak wydłuża się i grubieje. W pierwszym okresie wzrostu wytwarza się materia organiczna, służąca dla budowy liści i zasadniczej budowy korzenia (buraka). Cukru w tym okresie znajduje się w buraku niewiele od ułamka do paru zaledwie procentów, dopiero później, kiedy się utworzy duża powierzchnia liści, a więc mniej więcej w lipcu, przy stałym wzroście buraków, zaczyna się większe gromadzenie cukru, który z liści przechodzi do korzenia (odtąd nazywać go będziemy zgodnie z mową codzienną burakiem, a korzeniami właściwe korzonki, wyrastające z buraka), gromadząc się w tkance międzynaczyniowej, mięksiszowej.

W badaniach, przeprowadzonych przezemnie w Stacji dośw. w Jeżówce, buraki w połowie czerwca zawierały cu-

kru w buraku od 2,7⁰/₀ do 3,6⁰/₀, w połowie lipca już od 9,5⁰/₀ do 10,0⁰/₀ cukru, ale i wtedy jeszcze średnia waga buraka wynosiła zaledwie 68 gr. a liści 196 gramów; dopiero w końcu sierpnia waga buraka dorównywała wadze liści: burak ważył 163 gr. a liście 172 gr. Od tego też czasu burak szybko rozrastał się i napełniał cukrem, liści zaś waga nie zmieniała się niemal do końca wzrostu. Najwidoczniej więc cała energia, z jaką liście asymilowały kwas węglowy, obrócona była przeważnie na magazynowanie cukru w buraku.

W buraku możemy rozróżnić: głowę, która jest podstawą dla liści, szyję, bezpośrednio łączącą się z głową. Oby tych części buraka w praktyce rolniczej nie rozróżniamy, nazywając je ogólnie głową, za którą uważamy tę część buraka, która wyrasta nad ziemią i posiada naskórek częściowo lub zupełnie nawet zielony; wreszcie trzecią częścią składową jest korzeń czyli burak właściwy.

Zarówno głowa jak i szyja zawierają stosunkowo najmniej cukru, złożone one są z wiązek włóknonaczyniowych (p. rys. 1), krzyżujących się między sobą; pomiędzy nimi niewiele tyl-



Rys. 1. Fragment przekroju podłużnego miąższu buraka (wedł. Wiesnera). Powiększ. 50-o-krotne.

O b j. z n a k ó w: *p*—naskórek, *sp*—komórki korkowe, *pa*—tkanka mięksiszowa, *c*—tkanka włóknista, *g*—wiązki naczyniowe, *h*—komórki zdrzewiałe.

ko znajduje się komórek mięksiszowych cukronośnych. W przekroju części buraka (p. rys. 2 na str. 6), przedstawiają się napozór jako nieprawidłowo rozmieszczone wiązki włóknonaczyniowe, wyróżniające się ciemniejszym zabarwieniem, wyglą-

dające jakby punkty, kółka, rozmieszczone wśród bielszych, wodnistych komórek miękiszu. Poniżej tych części buraka, budowa staje się więcej symetryczna, wreszcie w pewnym oddaleniu od głowy przekrój poprzeczny buraka staje się zupełnie widocznie symetryczny.

Widzimy mianowicie pierścienie dośrodkowe złożone, jedne z gęsto obok siebie ułożonych wiązek włóknonacyniowych, stanowiących rozgraniczenia od pierścieni znacznie szerszych, złożonych z tkanki wypełniającej czyli miękiszu. Liczba pierścieni bywa różna i waha się w obecnych burakach dojrzałych, wyrosniętych, od 12 do 18; ilość pierścieni odpowiada ilości kręgów liści, a więc w miarę przybywania liści, ilość tych kręgów wzrasta. Dla tego buraki młode, posiadające tylko liścienie, nie mają jeszcze tych kręgów. Przy narastaniu liści wiązki naczyniowe tychże narastają i układają się w buraku dośrodkowo, obok pierwiej powstałych, i dla tego liczba ich odpowiada ściśle liczbie liści, a kręgi—kręgom liści.

Pierścienie najgęściej ułożone są przy naskórku, rozszerzając się ku środkowi, by wreszcie zwęzić się powtórnie w bliskości środka. Burak w przekroju poprzecznym nie formuje koła, lecz składa się jakby z dwu niezupełnych owali lub kół, połączonych ze sobą w ten sposób, że tworzą się pośrodku dwa zagłębienia, bruzdy, które przebiegają wzdłuż całego buraka, lekko spiralnie skręcone. W bruzdach tych wyrastają korzenie również połączone jak i liście z wiązkami włóknonacyniowemi.

Burak ma niemal wyłącznie korzenie, wyrastające z bruzd, a tylko anormalnie tworzy korzenie i w innych punktach na swej powierzchni. W układzie korzeni możemy rozróżnić trzy sfery. U wierzchu, najbliżej głowy, mieszczą się delikatne nieliczne korzenie niezbyt długie, poniżej znajdujemy korzenie grubsze i dłuższe, dochodzące nieraz do sześćdziesięciu i więcej centymetrów. Korzenie te rozgałęziają się, dając początek całej sieci mniejszych, delikatniejszych korzonków, rozrastających się w ziemi dokoła buraka. Po-

Rys. 2. 1) Przekrój podł. buraka cukrowego w II poł. okr. weget. (wedł. *de Vries'a*).

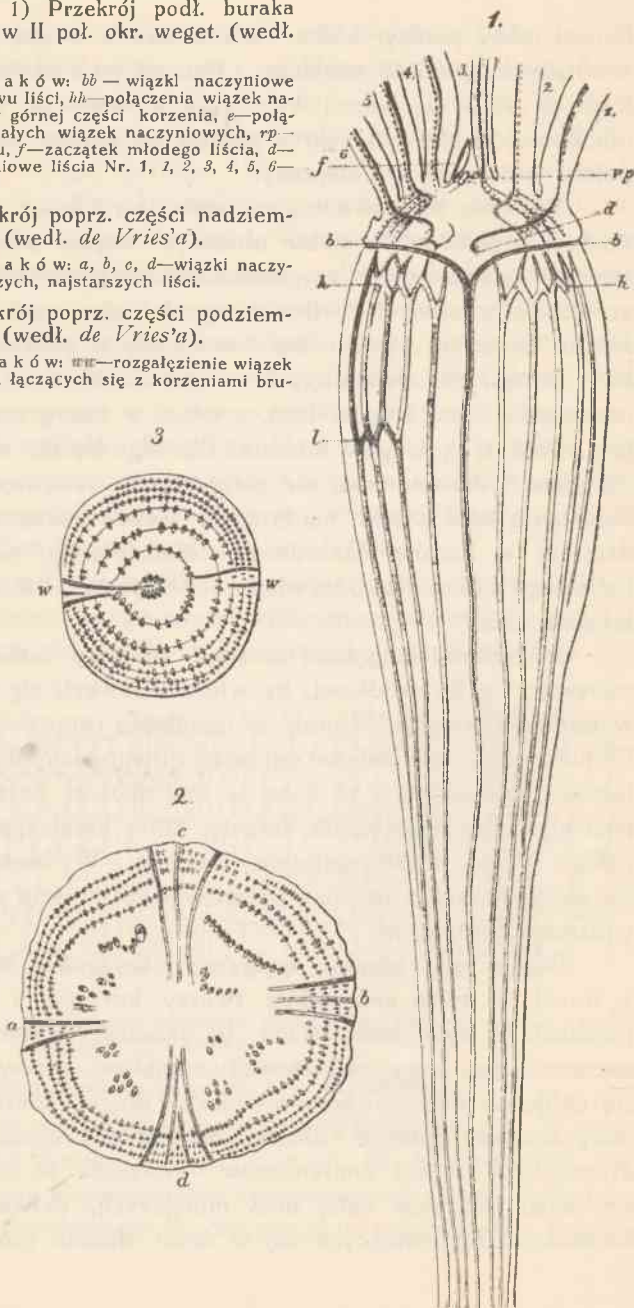
O b j. z n a k ó w: *bb* — wiązki naczyniowe pierwszych dwu liści, *hh* — połączenia wiązek naczyniowych w górnej części korzenia, *e* — połączenia pozostałych wiązek naczyniowych, *rp* — punkt wzrostu, *f* — zaczątek młodego liścia, *d* — wiązki naczyniowe liścia Nr. 1, 2, 3, 4, 5, 6 — szypułki liści.

2) Przekrój poprz. części nadziemnej buraka (wedł. *de Vries'a*).

O b j. z n a k ó w: *a*, *b*, *c*, *d* — wiązki naczyniowe pierwszych, najstarszych liści.

3) Przekrój poprz. części podziemnej buraka (wedł. *de Vries'a*).

O b j. z n a k ó w: *ww* — rozgałczenie wiązek naczyniowych, łączących się z korzeniami brzdzy buraka.



nieważ ilość tych korzeni jest najobfitsza, najwięcej zajmująca powierzchnię ziemi, im więc przypada główna rola w odżywianiu całej rośliny.

Zależnie od rodzaju ziemi i jej żyzności, główna masa korzeni rozrasta się w różnej głębokości: im ziemia jest p rawniejsza i żyzniejsza, tem sfera tych korzeni jest większa i odpowiednio do tego więcej zajmuje miejsca w bruzdzie buraka, z której wyrastają: im ziemia jest zwięźlejsza i mniej żyzną, z tem krótszej długości bruzdy wyrastają, przytem zmienia się i długość całego głównego korzenia rośliny. Burak zatem w ziemi pulchnej i żyznej jest dłuższy i większy niż w ziemi o gorszych własnościach. Oczywiście wpływa to w wysokim stopniu na plon zbieranych buraków.

Poniżej opisanych sfer korzeni, tam gdzie burak jest już nieznacznej grubości i bruzda mniej jest wyraźna i głęboka, znajdujemy trzecią sferę korzeni, najgrubszych, mniej licznych i nie tak długich i rozgałęzionych, jak korzenie dwu poprzednich sfer. Korzenie te u wielu buraków co do wymiaru nie ustępują korzeniowi głównemu, palowemu. W tych wypadkach mamy do czynienia z burakami niepożądaną formą, zwanymi selerowatymi.

Te najgrubsze korzenie jak i korzeń główny nie odgrywają wielkiej roli w odżywianiu rośliny, nie posiadając bowiem korzonków włoskowatych niemal wcale, nie mogą z ziemi czerpać większych ilości materji mineralnych, nie mówiąc już o tem, że rosną one w najgłębszej warstwie ziemi, najuboższej w przyswajalne materje mineralne. Zadaniem tych korzeni jak i korzenia głównego jest zaopatrywanie rośliny w wodę z głębszych warstw ziemi. Korzeń główny dochodzi częstokroć do bardzo znacznej długości, zagłębiając się w ziemi niemal pionowo, dosięga dwumetrowej głębokości. Rosnąc, staje się on coraz cieńszy, tak że poniżej 30—40 cm. średnica jego jest około centymetra, na samym końcu wynosi kilka milimetrów. Niejednokrotnie udawało mi się odkopywać burak w całości przyczem korzeń jego główny sięgał do dwu metrów nawet

w ziemi bardzo zwięzłej, tak, że do odkopywania musiałem używać ostrych grac, a i temi z trudem odłupywałem suchą zwięzłą ziemię.

Od pierwszej chwili wzrostu buraka i utworzenia pierwszych listków główny palowy korzeń wrasta głęboko w ziemię, tak że już po paru tygodniach wzrostu może dosięgać siedemdziesięciu i więcej centymetrów. Rosnąc w głąb ziemi, korzeń napotyka małe przeszkody, jak kamienie, omija, zmieniając przy nich kierunek, jeżeli jednak napotyka liczne i duże kamienie w glebie lub podglebiu, to, nie mogąc ich ominąć korzeń główny zostaje powstrzymany w swym wzroście, a w jego miejsce jeden lub parę bocznych korzonków silniej się rozrasta i przejmuje na siebie zadanie palowego głównego korzenia, wskutek czego zwykła prawidłowa stożkowata forma buraka zamienia się na stożek skręcony, kończący się kilkoma grubymi korzeniami. Mamy więc i w tym wypadku buraki selerowate.

Zdaje się jednak nie ulegać wątpliwości, że obok tych przyczyn czysto mechanicznych, zmuszających niejako roślinę do zmiany formy, skłonność do tworzenia rozgałęzień selerowatych buraki mogą dziedziczyć. Buraki rozmaitych hodowli w jednakowych warunkach wykazują bardzo różny procent korzeni selerowatych. Wzrost objętości korzenia odbywa się w pierwszym okresie powoli, co trwa tak długo, dopóki roślina nie utworzy dużej korony liści. Z chwilą gdy wzrost liści zmniejsza swe tempo, korzeń główny szybciej rozrasta się w objętości. Pochodzi to stąd, że liście wytwarzany cukier przez wiązki włóknonaczyniowe transportują do korzenia, w którym gromadzi się go coraz więcej w rozrastających się komórkach miękkiszowych.

Skład chemiczny buraka.

Rozmieszczenie cukru w buraku nie jest równomierne, rozmaite części buraka różne ilości cukru zawierają. Szczegółowe poznanie rozmieszczenia cukru stało się potrzebne z chwilą, kiedy celem uszlachetnienia buraka zrodziła się

konieczność pozostawiania do hodowli takich osobników, które najwięcej były cukrowe. Wybór zaś najcukrowszych buraków dokonywany był na zasadzie analizy małego wycinka z każdego pojedynczego buraka. Chcąc więc z rezultatu analizy takiego wycinka sądzić o cukrowości całego dużego buraka, należało robić wycinek w takim miejscu, w którym cukrowość jego możliwie dokładnie przedstawiałaby średnią cukrowość całości korzenia.

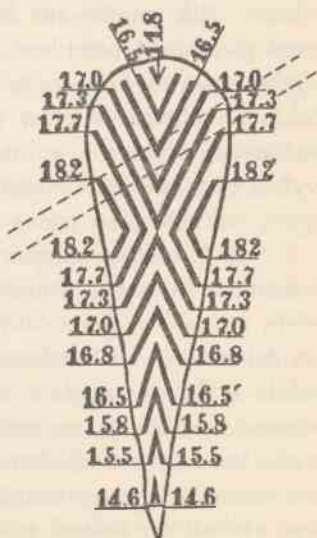
Po licznych badaniach, przeprowadzonych w tym kierunku, ustalono, że cukier w buraku rozmieszczony jest w następujący sposób.

Najmniej cukrowe części znajdują się w bliskości osady liści, a więc w górnej części buraka. Ilość cukru wzrasta ku dołowi i mniej więcej w trzeciej części długości całego korzenia, licząc od głowy, znajdują się najwięcej cukrowe części, dalej znów ilość cukru zmniejsza się w miarę zmniejszania się grubości korzenia. W miejscu, gdzie korzeń główny osiąga średnicę mniej więcej 2 centymetrów, ilość cukru jest o parę procentów mniejsza od ilości cukru w najcukrowszych częściach.

Jeżeli rozpatrywać będziemy rozmieszczenie cukru od powierzchni buraka ku środkowi, to znajdziemy, że w bliskości naskórka znajduje się cukru najmniej, w głąb buraka cukrowość się zwiększa, by znowu w bliskości środka zmniejszyć się powtórnie.

Schemat rozmieszczenia cukru w buraku przedstawia oboczny rysunek według Schubarta.

Cukier w buraku lub raczej części o jednakowej cukrowości tworzą stożki; w górnej części buraka stożki te obrócone są



Rys. 3. Rozmieszczenie cukru w buraku.

ku górze, a zaś począwszy od $\frac{1}{3}$, stożki podstawami swemi są odwrócone ku dołowi. Linie kropkowane oznaczają tę część buraka, z której wycinek cylindryczny może najdokładniej przedstawiać średnią cukrowość całego buraka.

Szczegółowe badania nad rozmieszczeniem mineralnych związków w buraku, przeprowadzone przezemnie (p. „Gaz. cukrown.“, 1898), wykazały, że rozmieszczenie ich jest poniekąd odwrotne do rozmieszczenia cukru: mianowicie najmniej cukrowe partie buraka zawierają najwięcej soli mineralnych, a więc znajdujemy je najobficiej w bliskości naskórka, głowy i korzenia, oraz w bliskości środkowych wiązek włóknonaczyniowych.

Związki mineralne utrudniają wydobywanie cukru z buraka w fabrycznym przerobie buraków; tak samo mało procentowa zawartość cukru ujemnie oddziałuje na procesy fabrykacyjne, dla tego też usprawiedliwione jest żądanie cukrowni, by przy oczyszczaniu buraka z przylegającej ziemi obcinać jak najwięcej głowę i korzeń buraka, bo te właśnie części buraka najmniejszą mają wartość przy przerobie buraków. Dla rolnika zaś liczącego się z mineralnymi zasobami gleby jest pożądanę, by poza obręb gospodarstwa jak najmniej wychodziło mineralnych związków. Z tego względu dokładne obcinanie głów i korzeni grubych buraka powinno być uskuteczniane i w interesie rolnika, tembardziej, że „głowy“, będąc lichym materiałem fabrycznym, przedstawiają sporą wartość jako pasza.

Obok cukru, najważniejszego jakościowo i największego ilościowo składnika buraka, znajdujemy w buraku bardzo wiele związków chemicznych, jako produktów wzrostu i życia tej rośliny. Chemiczny skład buraka nie jest jednak zupełnie stały, a pogoda i wogóle klimat jak i gleba bardzo wyraźnie wpływają na zmianę bądź pod względem jakościowym, bądź pod względem ilościowym chemicznego składu. Nie mam zamiaru szczegółowo tutaj rozpatrywać tej kwestyi, chciałbym jednak podkreślić fakta najważniejsze i więcej interesujące z punktu widzenia rolnika.

Ilość cukru w buraku bardzo wyraźnie zależy od przebie-

gu pogody. Pod tym względem buraki wykazują zupełną niemal analogię z ziemniakami, w których ilość skrobi zależy od tych samych czynników. W latach ciepłych, słonecznych z umiarkowanymi opadami od połowy lipca, otrzymujemy buraki o znacznie wyższej cukrowości niż w latach chłodnych, dżdżystych. Dowodów na to nie brak: tak np. przebieg pogody w roku 1903 w okolicach stacji rolniczo-cukrowniczej w Jeżówce był taki, jaki określamy latem ciepłym, pogodnym; w tym też roku średnia cukrowość uprawianych buraków wyniosła 17,2⁰/₀ cukru, w następnym roku pogoda miała wręcz odwrotny przebieg, co się dało odczuć w cukrowości buraków, która wyniosła 15,8⁰/₀ cukru. Oczywiście w obu latach uprawiano buraki tychże samych nasion, na jednakowym typie ziemi, nawożeniu i obróbce, nieznaczne różnice zachodziły w datach siewu, co samo przez się nie mogłoby wywołać tak znacznej różnicy.

W doświadczeniach zbiorowych, prowadzonych przez Sekcję cukrowniczą, przez lat parę wysiewano buraki tego samego nasienia w trzydziestu paru miejscach Królestwa. Rezultat cukrowości tych buraków był w każdym roku inny, np. w roku 1902 średnia cukrowość wyniosła 15,4⁰/₀, w 1904 r. zaś 16,9⁰/₀, w 1905 r. 15,1⁰/₀.

Tego nie możemy przypisać zmianom warunków uprawy, glebie i nawożeniu, gdyż te w średnim wyniku niewiele mogły się różnić, doświadczenia bowiem prowadzono w tych samych miejscowościach, musimy więc odnieść jako do głównej, chociaż nie jedynej przyczyny, do zmian elementów pogody z roku na rok.

Podobnym wahaniom skład chemiczny buraka i w innych swych składowych częściach ulega: np. rafinoza w burakach występuje tylko w pewnych latach, cechujących się nierównomiernym rozkładem opadów atmosferycznych; wilgotne i chłodne miesiące lipiec i sierpień, a ciepły wrzesień powodują pojawienie się w buraku rafinozy, która, zachowując pod względem optycznym, tak jak cukier trzcinowy, powoduje pozorną wysoką cukrowość buraków.

Wobec tego cośmy powiedzieli, o wpływie elementów pogody na skład buraka, nic dziwnego, że i strefy geograficzne, związane z przebiegiem pogody, muszą rozmaicie oddziaływać na rozwój i wzrost buraków. Wyprodukowanie dobrych, normalnych niejako buraków dla przerobu fabrycznego, może być dokonane tylko pod pewnemi szerokościami geograficznymi. Klimat środkowej Europy i wschodniej aż poza Dniepr, zupełnie sprzyja uprawie. Oczywiście w tych tak szerokich granicach, pewne terytoria sprzyjają więcej inne mniej. Na plon buraków pierwszorzędного znaczenia są opady atmosferyczne i ich rozdział na poszczególne miesiące; ciepła, wilgotna wiosna, słoneczne lato z obfitemi deszczami, wreszcie pogodna jesień najbardziej sprzyjają wzrostowi buraków. Klimat kontynentalny, suchy a gorący mniej jest właściwy. W tych warunkach buraki cierpią z powodu braku wilgoci, dając mniejsze plony korzeni, które zato mogą być bogatsze w cukier. Na Ukrainie i na Zadnieprzu często zdarzają się lata, w których buraki nie dochodzą funtowej wagi, ale są bardzo cukrowe, o parę procentów mają więcej cukru, niż buraki ze stref więcej wilgotnych; prosto otrzymują tam buraki niejako wysuszone.

Chemiczny skład buraka jest bardzo zawiły: znajdujemy w buraku olbrzymią ilość ciał chemicznych, z których bardzo wiele już znamy, zostały bowiem one w czystym stanie wydzielone z tej cukrodajnej rośliny; inne natomiast są nam nieznane, bądź dla tego, że otrzymanie, ich w czystym pod względem chemicznym stanie jest bardzo trudne, lub też znajdują się one w tak małych ilościach, że otrzymanie ich w dostatecznej ilości jest bardzo kosztowne.

Jak najszczególowsze poznanie chemicznego składu buraka jest bardzo ciekawe bądź ze względów naukowych, bądź też ze względów technicznych wydobywania cukru z buraków; sposób otrzymywania cukru, metody oczyszczenia go od innych składowych części buraka wiążą się ściśle ze składem chemicznym buraka.

Pod względem technicznym w buraku rozróżniamy cukier

i nie-cukier, rozumiejąc pod nie-cukrem wszystkie związki chemiczne, jakie, nie będąc cukrem, są nagromadzone w buraku. Nie-cukry zaś rozdzielić się dają na związki organiczne i mineralne czyli popielne. Nie-cukry organiczne składają się z rozmaitych ciał, z których wymienimy ważniejsze: bezazotowe-kwasy: szczawowy, bursztynowy, malonowy, glutaminowy, jabłkowy, winny, cytrynowy, akonitowy, glikolowy i t. d.; gummy i cukry: ciała pektynowe—dekstran, lewulan, rafinoza, inwert; barwniki: beta-czerwień, rodogen, ksantobetynowy kwas i erytrobetynowy kwas; tłuszcze: izocolesterina, fitosteryna; aromatyczne substancje: wanilina, brenckatechina; zawierające azot—kwasy amidowe, betaina, cholina, białka roślinne i t. d.

Te nie-cukry organiczne z punktu widzenia rolnika wogóle są mało ważne. Gdybyśmy na burak cukrowy chcieli się zapatrywać jako na roślinę pastewną, dostarczającą paszy dla inwentarza, to ze względu na jego składniki organiczne, zaliczylibyśmy do roślin, dostarczających niemal wyłącznie karmy węglowodanowej. W buraku znajdujemy bardzo mało białka, ilość białka w buraku równa się ilości białka w słomie, a inne połączenia azotowe, jak amidy, reprezentowane w buraku przez takie ciała jak: lecytyna, asparagina, glutamina i t. d. jako pokarm bądź bez wartości, bądź siła odżywcza ich równa się sile odżywczej węglowodanów.

O wiele więcej może nas interesować chemiczny skład niecukrów mineralnych, czyli popioły buraków, w nich bowiem znajdujemy wszystkie te związki, które burak w czasie swego wzrostu pobrał z ziemi. Przez szczegółowe poznanie mineralnego składu buraka, znajdujemy ścisłą i pewną odpowiedź co do koniecznego mineralnego składu ziemi, potrzebnego do wzrostu buraków, a po części poznamy jakościowe i ilościowe nawozowe potrzeby buraków.

Ilość popiołów w burakach waha się w dość ciasnych granicach, wynosi bowiem od 0,45% do 0,65% w świeżej masie, przyczem te wahania łączą się dość ściśle z przebiegiem pogody, z mineralnymi zasobami ziemi: im więcej w ziemi znajduje się pewnych związków mineralnych, tem więcej

znajdujemy ich w buraku; przytem jednakże daje się bardzo wyraźnie stwierdzić ten fakt, że dawniejsze buraki wogóle były bogatsze w związki mineralne, tak np. analizy buraków, robione w latach 1872, wykazywały przeciętnie zawartość mineralnych związków: 6,4⁰/₀ w suchej masie, następnie, w miarę postępów hodowli i uszlachetniania buraków, ilość tych związków zmniejszała się i w latach 1890 przeciętnie wynosiły tylko 2,4⁰/₀.

Możemy więc stwierdzić, że dzisiejsze buraki ekonomiczniej wyzyskują zasoby mineralne ziemi: na jednostkę związków mineralnych, pobranych z ziemi, produkują znacznie więcej materii organicznej, w szczególności zaś cukru. Ten rezultat, że dzisiejsze buraki są stosunkowo uboższe w związki mineralne, można tem objaśnić, że w hodowli i uszlachetnieniu buraka dąży się do otrzymania coraz cukrowszych buraków i według zawartości cukru dokonywa się ich wyboru, z drugiej zaś strony zachodzi związek między ilością cukru w buraku i mineralnymi związkami: im burak cukrowszy, tem bywa on uboższy w związki mineralne. Nic więc dziwnego, że z biegiem czasu, wskutek tej selekcji, doszliśmy do buraków o mniejszej procentowej zawartości części mineralnych; cukrowość bowiem stale wzrastała w burakach.

Przechodząc obecnie do szczegółowego mineralnego składu buraków, wliczając do niego i azot, znajdujemy, że odnośnie najważniejszych pierwiastków średni skład jest następujący: ¹⁾

	w 100 cz. suchej masy popiołu	100 cz. czystego popiołu zawierają:									
		K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	SiO ₂	Cl.	N
Burak maximum	6,6	78,1	24,0	17,8	11,9	4,9	27,1	14,3	12,1	18,4	0,4
minimum	2,5	26,9	0,0	1,6	2,3	0,2	3,4	1,4	0,0	0,2	0,1
Liście maximum	29,2	44,2	30,8	32,3	20,5	2,4	15,5	14,3	33,5	26,7	0,5
minimum	8,3	12,6	2,7	5,7	6,8	0,0	1,0	1,9	0,0	2,6	0,08

¹⁾ Dr. A. Rümpler „Die Nichtzuckerstoffe der Rübe“ 1898.

ROZDZIAŁ II.

Burak dzisiejszy pod względem rolniczym.

W końcu XVIII i w początkach zeszłego wieku, kiedy Achard wykazał możność otrzymania cukru z buraka, nie było jeszcze buraka cukrowego w dzisiejszym znaczeniu. Do przerobu używano kilku odmian, które dawały najlepszą wydajność cukru. Wogóle jednak ówczesne buraki zawierały około 8 procentów cukru, a najbardziej cukrowy był burak śląski biały. Mniej więcej do połowy zeszłego wieku stan rzeczy nie ulegał zmianie, dopiero Louis Vilmorin, znany hodowca francuski, zaczął prowadzić hodowlę buraków w kierunku utrzymania roślin o wyższej zawartości cukru i pewnych stałych cechach rasowych. Ponieważ w owych czasach biały śląski burak był odmianą najcukrowszą, więc zarówno Vilmorin'owi, jak i innym późniejszym hodowcom, posłużyło za roślinę do uszlachetniania. Pozostało mnóstwo ras buraków bardzo różniących się między sobą; dość przypomnieć, że sam Vilmorin i jego następcy posiadali odmiany: Vilmorina biały, biały poprawny, wczesny różowy, biały z różową główką, brabancki z główką zieloną. Prócz tego znaleźmy buraki: Imperial, Mangold, Elektoral, Imperator, Kleinwanzleben i inne.

Z całego tego mnóstwa buraków, których różnic wad i zalet rozpatrywać nie widzę potrzeby, gdyż życie nad nimi przeszło do porządku, pozostały zasadniczo dwie odmiany: Vilmorina biały poprawny i Kleinwanzleben. One to w dalszym ciągu służą hodowcom do uszlachetniania.

Postęp hodowli odbywał się szybkim tempem; początkowo dla wyboru materiału do dalszej hodowli oceniano ich wartość na oko, według rozmaitych cech zewnętrznych, przypisując pewnym cechom większe znaczenie niż innym, nie mając do tego właściwie żadnych podstaw faktycznych. Dopiero Vilmorin postawił sobie jako określony cel wybór takiego materiału do hodowli, który odznaczał się większą za-

wartością cukru. O ilości zaś cukru w buraku wnioskował na zasadzie jego ciężaru gatunkowego, który określał przez pławienie buraków, względnie wycinków z nich, w wodzie, o znanej gęstości i odpowiednio do tego, czy burak, względnie odcinek z niego, tonął, czy pływał, dokonywał wyboru materiału do dalszej hodowli. Vilmorin słusznie zupełnie wychodził z założenia, że w miarę większego ciężaru gatunkowego większa jest ilość cukru w buraku. Ta jednak zależność jest dość luźna i nie w każdym poszczególnym wypadku sprawdza się. W każdym razie ocenianie buraków w ten sposób według ciężaru gatunkowego, było już wielkim krokiem naprzód i metoda Vilmorin'a znalazła licznych naśladowców, ale zdaje mi się, że największą zasługą Vilmorina nie jest opracowanie samej metody, lecz myśl przewodnia, doprowadzająca do szukania sposobów fizycznych w ocenie buraków i wyborze najcukrowszych egzemplarzy do reprodukcji nasion buraczanych.

Zrozumienie doniosłości w ulepszaniu buraków przez wybór najcukrowszych, nie tylko, że w swoim czasie pobudziło do poszukiwania odpowiednich metod, pozwalających na określenie cukrowości buraków, ale stało się istotną niezawodną drogą dojścia do buraków nowoczesnych, których cukrowość wynosi 20 i wyżej procentów.

Zastosowanie polarymetru do określania cukru wywołało nowy postępek w hodowli, a wreszcie poznanie praw dziedziczności, zachowanie się krzyżówek i czystych linii daje obecnym hodowcom możliwość ciągłego doskonalenia buraka cukrowego.

Odróżnianie cech drugorzędnych od pierwszorzędnych z punktu widzenia celów, jakim burak cukrowy ma służyć, doprowadziło w rezultacie do tego, że dzisiaj nie posiadamy różnych odmian buraków cukrowych, wybitnie różniących się między sobą, lecz posiadamy buraki, pochodzące z rodzin, wyróżniających się pewnymi cechami dziedzicznymi, z których naturalnie na pierwszy plan wybijają się rodziny o wysokiej zawartości cukru, lub też o wybitnie dużym plonie korzeni przy nieco mniejszej cukrowości.

Dla rolnika najbardziej interesującą sprawą jest zdawanie sobie sprawy z różnic, jakie pod tym względem wykazują buraki różnych hodowców lub firm hodowlanych, dzieje się bowiem tak, że na wybór tych czy innych nasion, nasi rolnicy nie mają wpływu, zadawalniając się materiałem otrzymanym z cukrowni, co najwyżej rolnik żąda nasion dobrze kiełkujących. Zobaczmy jakie w rzeczywistości zachodzą różnice pomiędzy nasionami i jakie są najpożądane jako materiał posiewny dla plantatorów.

Przy wyborze jakichkolwiek nasion, w dwu kierunkach stawiamy wymagania: żeby rośliny otrzymane z nich jak najbardziej odpowiadały ekonomicznym celom uprawy, a zaś same nasiona posiadały odpowiednią wartość użytkową. Pierwsze wymaganie oczywiście jest o wiele trudniejsze do ziszczenia niż drugie, przy którym siła i energia kiełkowania oraz dobre oczyszczenie w zupełności zadośćczynią, gdy przy pierwszym—nasiona użyte muszą dawać rękojmię dobrego przelewania cech rodziców, które dobieramy odpowiednio do ziemi, klimatu i siły produkcyjnej z jednostki przestrzeni.

Przy wyborze nasion buraczanych ogromną rolę odgrywa zaufanie do hodowli, w której się nabywa nasiona, gdyż istotnie nie możemy sami radzić na zasadzie własnego doświadczenia, o ile pewne nasiona przelewają cechy dziedziczne na potomstwo, w czym tylko hodowca tych nasion może mieć właściwą miarę do oceny; natomiast w dalszych punktach odnośnie wyboru nasion odpowiednich do klimatu, ziemi i produktywności tylko można samemu ocenić każdą odmianę buraków cukrowych dla danych warunków, zupełnie tak samo, jak tylko rolnik sam dla siebie może wybrać tę lub ową odmianę zboża np. pszenicy, która zapewnia mu najwyższy rezultat.

Chcąc jednak dobrze sobie zdać sprawę z najbardziej odpowiedniej odmiany zboża czy buraków, musielibyśmy szeregiem lat prowadzić próby polowe i porównywać wartość róż-

żnych odmian. Droga ta nie jest dostępna dla każdego rolnika, ze względu na techniczne trudności i dla tego została ona zamieniona zbiorowymi próbami nad wartością różnych odmian uprawianych roślin. Próby te odbywają się pod kierunkiem bądź stacyi doświadczalnych, bądź innych kompetentnych instytucyi.

Tego rodzaju próby zbiorowe, chociaż nie dają ścisłej odpowiedzi dla rolników, u których próby nie były robione, przedstawiają niemniej cenny materiał dla orientacyi i dają miarę użyteczności poszczególnych odmian ziemioplodów.

Co się tyczy buraków cukrowych, to możemy się poszczycić najpoważniejszym rezultatem w ich ocenie. Od całego szeregu lat próby zbiorowe z różnemi odmianami buraków cukrowych (ściślej mówiąc z rozmaitemi nasionami buraków poważniejszych hodowli), prowadzone początkowo pod egidą Sekcyi Cukrowniczej T. P. P. i H. a obecnie Związku cukrowni w Kr. Polskiem — dały materiały poważne do oceny buraków cukrowych. Poniżej zamieszczam zestawienie wyników przeciętnych z dziesięciu lat ostatnich. (P. tabl. na str. 19).

Gdyby buraki cukrowe nie były produktem surowym dla przerobu fabrycznego, wtedy moglibyśmy oceniać ich wartość stosownie do plonu z morgi i tę odmianę można by uznać za najlepszą dla nas, któraby była najplenniejsza. Tak jednak postępować nie możemy, gdyż buraki służą dla produkcyi cukru, a zatem ta odmiana będzie najwłaściwsza, która dostarczyć jest w stanie największej ilości cukru z przestrzeni uprawnej. Rozumie się, że prócz tej najwyższej wydajności cukru, buraki muszą posiadać i inne požądane własności bądź ze względu na przerób fabryczny, bądź też ze względów rolniczych.

Tak np. zbyt duże buraki, o niższej zawartości cukru, przedstawiają mniejszą wartość dla fabryki niż buraki mniejsze, a o wyższej zawartości cukru. Przy równym przeto plonie

Wyniki przeciętne za lata 1903—6 i 1907—11.

	Plon z ha w tys. sztuk		Plon z ha w cetn. metr.		Plon w korcach z morgi		Przec. waga i buraka w q		Plon cukru z ha w q		Przeciętny % cukru	
	lata	03—06 07—11	lata	03—06 07—11	lata	03—06 07—11	lata	03—06 07—11	lata	03—06 07—11	lata	03—06 07—11
<i>A. Janasz—Danków</i>	102	104	264	290	120	132	262	271	41.4	49.2	15.9	16.97
<i>K. Buszczyński i Łączyński—Niemiernce</i>	105	104	255	297	116	135	246	274	41.5	50.2	16.1	16.91
<i>W. Mayzel—Brzozówka</i>	107	104	252	301	115	137	231	275	40.6	50.7	16.1	16.89
<i>E. Jelowicki—Baszanków</i>	108		249		113		231		40.4		16.1	
<i>Br. Jakubowscy—Kultura</i>	106		247		112		237		39.9		16.0	
<i>E. Ostaszewski—Nowosiółka</i>	104	104	237	300	108	136	230	281	39.5	50.9	16.0	16.95
<i>Rabbethe i Giesecke—oryg.</i>	103	104	244	300	111	136	242	278	41.2	51.5	16.7	17.01
<i>G. Schreiber—Nordhausen</i>	102	104	244	303	111	138	240	292	40.5	51.3	16.5	17.07
<i>Br. Dippe—Quedlinburg</i>	104	104	260	295	119	135	250	276	43.2	49.9	16.5	17.19
<i>O. Breustedt—Schladen</i>	104	104		309		141		283		51.7		16.76
<i>Rabbethe i Giesecke—Win.</i>	105			287		131		273		48.3		16.82
„Półka Produkcya nasion“	105			298		135		266		51.5		17.34
<i>A. Hetczyński—Bortatycze</i>	101			301		138		281		50.7		16.67

cukru z morgi, buraki bardziej cukrowe są pożądane¹⁾.

Przy jednakowych warunkach plonu buraki o mniejszej zawartości popiołów (mineralnych części w buraku) są pożądane zarówno dla plantatora, jak i cukrowni. Fabryka uzyskuje w takich burakach lepszy materiał przerobowy, a plantator buraki, ekonomiczniej wyzyskujące mineralne zasoby roli. Nowoczesne odmiany buraków w porównaniu z pierwotnymi, np. z przed pięćdziesięciu laty, przedstawiają się, pod względem zawartości związków mineralnych, nadzwyczaj korzystnie, zawierają ich bowiem prawie dwa razy mniej niż buraki dawniejsze.

Bardzo ujemnymi cechami buraków są duże głowy lub wystające nad ziemią i z tego powodu zielonkawe, gdyż głowy są najmniej cukrowymi częściami buraka, a zawierają dużo związków mineralnych. Oczywiście wskutek tego tembardziej niekorzystnie dają się przerabiać w fabryce; nic więc dziwnego, że cukrownie takie buraki niechętnie przyjmują i odtrącają pewien procent z wagi za złe obcięcie, względnie oczyszczenie buraków. Dla plantatora również ta cecha dużych i zielonych głów nie jest pożądana, gdyż musi on buraki więcej obierać i zużywać te głowy na paszę, a wszak mu nie chodziło o produkcję buraków na paszę, lecz na cukier; ponosi on wskutek tego straty ekonomiczne.

Tendencja buraków do wyrastania nad ziemią i w duże głowy jest wadą hodowli, a występuje tem silniej, im nieracjonalniej buraki są uprawiane przez rolnika.

W wysokim stopniu ujemną tendencją, a również dziedziną, jest rozwidlanie się korzenia głównego. Burak zatracą swą prawidłową formę stożka długiego z dwoma brzdami, a natomiast formuje mniej lub więcej nieprawidłową kulę z kilku grubszymi korzeniami. Z powodu, że taki

1) Plon cukru równa się iloczynowi z wagi buraków przez liczbę procentu średnią cukru w buraku.

burak przypomina seler, buraki tej formy nazywają selerowatymi.

Selerowatość buraków w wysokim stopniu zmniejsza ogólny plon buraków, przytem i koszta oczyszczenia buraków dość znacznie się powiększają, gdyż obcinanie grubych korzeni i oczyszczanie buraka z ziemi więcej wymagają pracy.

Selerowatość buraków może być cechą dziedziczną w tak wysokim stopniu, że buraki nawet w dobrych warunkach uprawy roli, nawożenia i wogóle bezwadliwej roli, będą posiadały znaczny procent selerowatych buraków. Lepsze nasze hodowle dawno już zwróciły uwagę na te tendencje selerowatości buraków i dzisiaj niemal powszechnie selerowatość wywoływana jest wskutek wad roli i uprawy niż wskutek niestarannej hodowli. W każdym razie i dzisiejsze hodowle nie wszystkie dają rękojmię dostarczania dobrych nasion pod tym względem. Tak np. w roku 1905 w polu doświadczalnym określałem procent selerowatych buraków z nasion z 18 firm hodowlanych. W identycznych warunkach uprawy pola, nawożenia, czasu siewu i obróbki, procent selerowatych buraków u tych 18 hodowli był najrozmaitszy, jak to ilustruje poniższa tabliczka:

Numer hodowli według zmniejszającej się ilości selerów	Ilość buraków wzięta do określenia	Procent buraków selerowatych
1	450	55
2	500	43
3	400	35
4	450	27
5	450	20
6	500	15
7	500	15
8	450	10
9	450	8

Pozostałe dziewięć hodowli, tutaj nie zamieszczone, wykazywały selerów około 10 procentów, a nie było żadnej

zupełnie wolnej od selerów. Widzimy stąd zupełnie jasno, że zachodzą znaczne różnice między poszczególnymi hodowlami, i gdybyśmy przyjęli, że owe dziesięć procentów buraków selerowatych powstały wskutek zewnętrznych przyczyn: ziemi, uprawy, obróbki, to 40% selerów musielibyśmy odnieść na karb właściwości buraków poszczególnych hodowli.

Niejednokrotnie zdarzało mi się widzieć buraki na wadliwych rolach, jak np. z płytką warstwą uprawną, lub posiadające żwirek i kamienie, a nawet grunta podmokłe, na których pewne buraki wykazywały niewielki procent selerowatych egzemplarzy, mimo to, że korzeń główny (burak) wskutek wad ziemi ulegał pewnym deformacyom tak np. korzeń palowy (główny), napotkawszy kamień, skręcał w bok lub obrastał go, rozwidliwszy się. W innym wypadku buraki były krótkie, nieco zgrubiałe, z nieproporcjonalnie cienkim głównym korzeniem; słowem odnosiło się wrażenie, że buraki, które nie posiadały dziedzicznej tendencji do formowania selerów — rozgałęzionych korzeni, nawet w nie-sprzyjających warunkach potrafiły wyjść zwycięsko bez selerów.

Mniejszem złem, z punktu widzenia rolnika, jest tendencya buraków do formowania zbyt grubych korzeni bocznych, które utrudniają oczyszczanie buraków dla odstawy do cukrowni; i ta cecha buraków bywa dziedziczna, a więc, o ile silniej się ujawnia w pewnych odmianach buraków, wpływa z wadliwie prowadzonej hodowli.

Wreszcie nie jest rzeczą obojętną głębokość i skręt bruzd u buraków. Głębokie i mocno skręcone bruzdy nie są pożądane, gdyż oczywiście utrudniają oczyszczenie buraków z przylegającej ziemi i drobnych korzeni.

Do ujemnych cech buraków w wysokim stopniu należy wydawanie pędów nasiennych w pierwszym roku wzrostu, czyli dawanie pośpiechów.

Buraki w stanie dzikim są roślinami jednorocznymi;

wydawanie więc pośpiechów u dzisiejszych buraków cukrowych, roślin dwuletnich, można odnieść do atawizmu (odtworzenie cech praszczurów). Ta tendencja do rośnięcia w pośpiechu u buraków różnych hodowli jest różna: np. w roku 1904 z pomiędzy 16 odmian dwie tylko odmiany dały 0,1 i 0,8 % pośpiechów inne bądź ich nie miały zupełnie, bądź też dały mniej niż 0,01 %. Wogóle jednak buraki lepszych hodowli dają obecnie bardzo niewiele pośpiechów, nawet w tych wypadkach kiedy warunki zewnętrzne sprzyjają do wydawania pośpiechów.

Powstawaniu pośpiechów sprzyja wszelkie zahamowanie wzrostu buraków w pierwszym okresie wzrostu. Do najpospolitszych przyczyn zastoju we wzroście należą oczywiście chłody i przymrozki wiosenne, tak często zdarzające się w naszym klimacie, w kwietniu i maju a nawet i później. Również okres suszy w czasie przerywki wczesnej lub nadmiar wilgoci przyczyniają się do powstawania większej niż zazwyczaj ilości pośpiechów.

Wogóle chociaż buraki-pośpiechy są nietylko gorszym materiałem przerobowym i dają niższy plon, to jednak w nowoczesnych dobrych burakach straty z tego powodu dla cukrowni i rolnika są niesłychanie małe. Umięjętna hodowla potrafiła zwalczyć skłonność do wydawania pośpiechów.

Inne cechy ras buraków, jak forma liści, długość ogonków, szypułek liści oraz obfitość ulistnienia i t. d. są cechami tak dla rolnika jak i cukrowni, rzecz można, obojętnymi, chociaż duże mogą mieć znaczenie dla hodowcy buraków, który może z nich sądzić o różnych właściwościach buraków; są to cechy wyróżniające rasy czy rodziny buraków hodowli.

Do tej samej kategorii cech zaliczyłbym jeszcze do dzisiaj buraki wczesnie i późno dojrzewające — głąboko i płytko korzeniące się, odporne i mniej odporne przeciw inwazyi nematod czy innych szkodników, gdyż osiągnięcie wy-

bitnych różnic między poszczególnymi rasami i rodzinami jest dopiero dążeniem hodowli i nie posiadamy jeszcze w handlu buraków o rozwiniętych wybitnie wspomnianych cechach.

Doświadczenia porównawcze Sekcji cukrowniczej, a obecnie Związku cukrowni Kr. Pol. nad burakami cukrowymi, jak już wspominałem, są dzisiaj najpoważniejszym materiałem dla oceny różnych odmian buraków. Ocena jednak w tych doświadczeniach jest niedostateczna, gdyż prowadzona wyłącznie w interesie cukrowni, bierze pod uwagę tylko cukrowość i plon, nie uwzględniając innych cech buraków również ważnych, ale wyłącznie niemal tylko z punktu widzenia rolnika-plantatora. Byłoby więc bardzo w interesie rolników przeprowadzić swemi siłami przy pomocy stacyi i pól doświadczalnych kilkoletnie porównawcze oceny dostarczanych przez cukrownie nasion, w rozszerzonym zakresie, z uwzględnieniem tych właśnie cech szczególnie ważnych pod względem rolniczym.

Dobre nasiona powinny dawać buraki o pożądanym cechach, na to jednak, by to mogło mieć miejsce, nasiona muszą dobrze kiełkować, wydając silne zdrowe kiełki. Zdolność kiełkowania nasion buraczanych zależy w znacznym stopniu od warunków klimatycznych, miejsca w którym nasiona dojrzewały. Wielokrotnie zostało stwierdzone, że nasiona kontynentalnego lub zbliżonego doń klimatu lepiej kiełkują i wyższą posiadają energję kiełkowania niż nasiona z klimatów nadmorskich, lub wogóle wilgotnych w czasie dojrzewania nasion; tak np. nasiona, pochodzące z Podola czy Ukrainy bardzo często wykazują kłębków nasiennych zdolnych do kiełkowania 95 % i więcej, z Królestwa 90 % i więcej. Natomiast nasiona, przychodzące do nas z Niemiec, z prowincyi o znacznych opadach atmosferycznych, wykazują bardzo często niższą zdolność kiełkowania. Np. w poniższej tablicy załączam zdolność kiełkowania nasion użytych do doświadczeń porównawczych przez Sekcję Cukrowniczą.

TABLICA KIELKOWANIA

Rezultaty siły kielkowania nasion z roku 1904 użytych do doświadczeń.

Hodowca nasion	Zanieczysz- czenie	Ilość kielków				o/0 kłęb- nie kielk.		
		ze 100 kłębków		z 1 grama nasiona		kłęb- ków w 1 gramie		
		po 6 dniach	po 14 dniach	po 6 dniach	po 14 dniach	po 6 dniach	po 14 dniach	kłęb- ków w 1 gramie
Starorypiński-Karabczejówka	0,68	242	260	97	104	7	5	40
Wł. Mayzel—Brzozówka	0,88	169	184	95	103	15	9	56
A. Janasz—Dańków	1,88	164	179	95	104	13	7	58
K. Buszczyński—Niemircze	0,34	218	226	107	111	10	6	49
E. Jełowicki—Basztańków	0,32	238	247	112	116	6	3	47
<i>Nasiona niemieckie;</i>								
Rabbethge i Giesecke—Klein. Wanz.	0,72	190	198	89	93	11	9	47
G. Schreiber—Nordhausen	0,80	156	175	62	70	28	20	40
Br. Dippe—Quedliburg	1,34	177	194	81	89	19	14	46
F. Heine—Hadmersleben	0,38	181	195	93	100	17	14	53
Zahn i S-ka—Zeringen	1,10	191	207	71	77	17	14	37

Z powyższych rezultatów widać jak najwyraźniej wpływ pochodzenia nasion na zdolność do kielkowania. W handlu nasionami przyjęto uważać za towar handlowy dobry te nasiona, które mają nie mniej 75 kłębków kielkujących, za dopuszczalny towar z odpowiednią bonifikacją, ten który posiada 70 kłębków kielkujących.

Doświadczenia moje przeprowadzone w Stacji Rolniczo-Cukrowniczej istotnie wykazały, że możemy wykonać bez strat normalnie gęsty siew nasionami o powyższej normie kłębków kielkujących, o ile spotykamy się z normalnymi sprzyjającymi warunkami pogody i dobrze doprawną normalną ziemią buraczaną.

Inaczej zapewne rzeczy się będą przedstawiały, kiedy dokonać zasiewu musimy w rolę związłą, więcej niż normalnie zbryloną i trafimy na suchą porę. Wtedy nasiona znajdują się w warunkach, przy których nie wszystkie kłębki, jakie kielkowały w warunkach określania siły kielkowania, po-kielkują, niewątpliwie część z nich niewykiełkuje i wschody

muszą wypaść za rzadkie. To też, otrzymując nasiona kiełkujące w granicach norm handlowych, rolnik musi dokonać siewu nieco gęstszego, by otrzymać normalne wschody.

Kłębek nasienny, jak wiemy, nie zawiera jednego lecz kilka ziarenek, wskutek czego otrzymuje się więcej znacznie kiełków niż było kłębków nasiennych.

Jako normę minimalną dla dobrego handlowego nasienia przyjęto, by 1 gram kłębków dawał 46 kiełków po 6 dniach, a 70 kiełków po 14 dniach. Ta własność nasion buraczanych dawania wielu kiełków nie jest bez znaczenia dla rolnika, jak to wielu mylnie sądzi. Zapewne, że gdyby sto kłębków dawało sto kiełków, po jednym kiełku z kłębka nasiennego, a wszystkie dały początek jednej roślinie, jak to ma miejsce u zbóż, to ilość kiełków większa ponad sto, byłaby obojętna dla rolnika plantatora. Wobec jednak tego, że kłębki nasienne, dające jeden tylko kiełek nie gwarantują tem samem rozwoju z nich młodego buraka, nie jest rzeczą obojętną ilość kiełków z kłębka nasiennego.

Młode kiełki buraczane są wogóle bardziej wrażliwe na niesprzyjające warunki, niż np. zboża: łatwo ulegają rozmaitym mikroorganizmom, jak i szkodnikom zwierzęcym. Młody kiełek z trudnością zwalcza mechaniczne przeszkody, spotykane na drodze do wydobywania się na światło. Widzieć można często na ziemiach nieco zwięzłych lub zlewnych, jak kiełki nie mogą przezwyciężyć cienkiej skorupki ziemi. Oczywiście jeżeli kilka równocześnie rosnących kiełków nie może wydobyć się nad ziemię lub tylko z trudem zdoła przezwyciężyć przeszkodę, to o ileż mniej szans ma jeden pojedynczy kiełek podołać takiemu trudnemu zadaniu.

Zważmy przytem, że kiedy korzonek wrasta w ziemię, to liścienie tkwią w nasionku, z którego pobierają pokarm, wskutek czego tak często widzieć można na zielonych liścieniach buraka bądź kłębek nasienny bądź też tylko łupinkę ziarenka. Zbyt długotrwałe przebywanie liścieni w zbytecznej łupinie lub kłębku nasiennym niekorzystnie wpływa na wzrost buraka. Normalnie powinny liścienie po

wyczerpaniu zapasu pożywienia ziarnka swobodnie wyjść z kłębka i łupinki. Te oswobodzenie się od kłębka odbywa się tem łatwiej im więcej kielków wyrasta z niego. Jeden pojedynczy kielek oswobadza się z tego pancerza normalnie wtedy, kiedy kłębek nasienny jest odpowiednio przyciśnięty ziemią; kilka kielków, rosnąc w różnych kierunkach łatwo się wyswobodzą i bez pomocy ciężaru ziemi.

O ile są niepożądane kłębki nasienne jednoziarnowe, o tyle z drugiej strony licznoziarnowe nie przedstawiają żadnych korzyści, przeciwnie, sądziłbym, że mogą mieć pewne ujemne strony, np. zbyt gęsty stan roślin na rzędzie utrudnia przerywkę, a poplątane korzonki młodych roślin, przy przerywie doprowadzają do tego, że pozostawiony do dalszego wzrostu buraczek, przy wyciąganiu i usuwaniu z roli jego sąsiadów, narażony jest na obrywanie korzonków i zbytne rozluźnienie ziemi. Przytem zwykle wieloziarnowość kłębków nasiennych idzie w parze z mniejszą dorodnością poszczególnych ziarenek. Zdaje się, że najbardziej odpowiednimi są kłębki dwu do trzyziarnkowe. Nawiasowo wspomnę, że niektóre hodowle dążyły do wytworzenia rasy buraków o kłębkach nasiennych jedno lub dwuziarnkowych. Zadaniem tem zajęły się zaoceanowe hodowle.

Ze wszystkiego cośmy dotychczas mówili wynika, że dla prawidłowej oceny wartości nasion buraczanych do siewu nie wystarcza znać ilość kłębków kiełkujących, ale musi się uwzględnić ilość kielków w tych kiełkujących kłębkach. To też tak się postępuje, że przy próbach kiełkowania oblicza się i ilość kielków po 6 i 14 dniach.

Wielkość i ciężar poszczególnych kłębków nasiennych bywa bardzo różny i wahania są znaczne. Zbyt małe i lekkie ziarna na ogół posiadają tę samą wadę jak i nasiona innych zbóż o tych przymiotach; bardzo duże i ciężkie również nie przedstawiają żadnych szczególnych zalet, a raczej pewne ujemne cechy, jak np. zbytńia wieloziarnkowość.

Normalnie przeto uważa się nasiona, które dają się przesiał przez sito 3 mm. podłużne, za nasiona pośrednie,

nasiona 5 do 7 mm. za bardzo dorodne. Co się tyczy ciężaru nasion i wartości jego, to sądzimy o tem na zasadzie ilości ziarn w 1 gr. i ilości kielków z grama.

Wreszcie dla zupełnej oceny danej partii nasion musimy określić domieszkę zanieczyszczeń, procent wilgoci, zapach i kolor, które to dwie ostatnie cechy nie mają poważniejszego znaczenia dla rolnika, otrzymującego nasiona do wysiewu, a nie do dłuższego przechowania. Jako normy przyjęto, że nasiona dobre nie powinny zawierać zanieczyszczeń powyżej 3% i wilgoci 16%, kolor powinien być normalny, ciemno-zółty, zielony, jasny lub lekko brunatny—skala kolorów jest dość rozległa, a zapach powinien być właściwy nasionom buraczanym, a nie stęchły.

Przed dziesięciu latami prof. G. Linhart z Magydar Ovar podniósł bardzo ważną kwestyę zdrowotności nasion buraczanych i bronił poglądu, by przy określaniu siły kiełkowania oznaczano jednocześnie zdrowotność wyrastających nasion. Poglądy Linharta wychodziły z zupełnie słusznego założenia, że nasiona, względnie kłębki nasion, mają i mieć mogą pewne chorobotwórcze grzybki, ich zarodniki lub wreszcie bakterye. Te drobnoustroje powodują obumieranie młodych kielków lub roślinek lub powodują choroby starszych już buraków. Nie wchodząc tutaj w szczegółowe wyliczanie chorobotwórczych organizmów i rozbieranie bardzo obszernej literatury tego przedmiotu, co właściwie należy do innego działu chorób buraczanych, przyznać należy, że poglądy Linharta są słuszne o tyle, iż istotnie znamy takie szkodliwe drobnoustroje, osiadłe na kłębkach buraczanych, i ten pogląd zdaje się zostać przez wszystkich przyjęty. Mimo to żądania Linharta nie zostały uznane przez Stacye oceny nasion, ani też tembardziej przez zakłady hodowlane lub pośredników, z tej racyi jakoby, że te same drobnoustroje znajdują się lub znajdować się mogą w polu przeznaczonem pod uprawę buraków. Z drugiej strony metodyka określeń zdrowotności kiełkujących nasion nie jest bez zarzutu lub przedstawia bardzo wielkie trudności. Wreszcie pozostaje

kwestią otwartą, jakie organizmy w jakim stopniu są szkodliwe.

Około kwestyi zdrowotności nasion podniesionej przez Linharta długo trwała walka i bodaj czy akta jej już są zamknięte; autor¹⁾ niniejszego starał się u nas wprowadzić poglądy Linharta na drogę praktyczną, co mu się jednak nie udało, gdyż nie znalazł poparcia u istniejących naszych stacyach oceny nasion, a tem mniej u zainteresowanych w handlu nasionami. Nie mogę jednak przyznać po wielu latach doświadczeń racyi przeciwnikom bezwzględny. Dla ilustracyi, jak się przedstawiały nasiona handlowe odnośnie zdrowotności, przytaczam poniższe określenia w Stacji Rolniczo-Cukrowniczej w roku 1904.

Rezultaty oceny dobroci nasion w 1904 r.

Hodowca nasion	Ilość kiełków				kiełków nie kiełkujących	% kiełków chorych
	ze 100 kłęb. z 1 gr. nasien.					
	po 6 dniach	po 14 dniach	po 6 dniach	po 14 dniach		
Starorypiński-Karabczejówka	226	239	90	95	5	10
Wł. Mayzel—Brzozówka	154	161	90	94	13	2
A. Janasz—Dańków	162	171	77	81	10	0,5
K. Buszczyński i L. w Niemir.	209	218	104	109	5	0,0
E. Jełowicki—Basztańków	248	249	107	107	3	0,0
<i>Niemieckie nasiona</i>						
Rabbethege i Gisecke	175	181	87	91	12	0,0
G. Schreiber—Nordhausen	125	135	57	60	27	3
Gebr. Dippe—Quedlinburg	163	173	70	75	17	0
F. Heine—Hadmersleben	153	166	66	72	16	5
Zahn i S-ka—Zeringen	186	190	69	71	15	11

Wynikiem tej walki za i przeciw przenoszeniu pewnych chorób przez nasiona buraczane było opracowanie paru metod preparowania nasion, mających za zadanie zapobieżenia przenoszenia chorób na posiewy buraków. Jedne metody

¹⁾ „Choroby buraków cukrowych“, wydawnictwo Stacji Roln. Cukr., Dr. W. Karpiński, Warszawa 1901,—oraz *Gazeta Cukrow.* 1900 i poprzednie.

dążyły przez zastosowanie środków odkażających do zabięcia na nasionach wszelkich drobnoustroji w sposób nieszkodliwy dla siły kiełkowania, inne znów przez zabiegi mechaniczne, jak np. obcieranie kłębków nasiennych, do mechanicznego usunięcia zarazków chorobotwórczych. Wartość obu metod rozpatrzemy, mówiąc o przygotowaniu nasion do siewu.

Próby kiełkowania nasion.

Nie ulega kwestyi, że zupełnie kompetentną ocenę nasion buraczanych odnośnie siły i energii kiełkowania, zanieczyszczenia i wilgotności można dokonać, posługując się odpowiednimi przyrządami i właściwą metodą badania. Dla tego też w kwestyach spornych lub tam, gdzie zależy na dość znacznym stopniu dokładności, powołane są odpowiednie instytucje i stacye doświadczalne lub oceny nasion. Nie chcąc zbyt rozszerzać ram niniejszej pracy, pomnę tutaj opis narzędzi lub metod odnośnych badań nasion buraczanych, natomiast muszę rozpatrzeć te metody określić, jakie niemal każdy rolnik zastosować może, otrzymując przytem rezultat blizki właściwej oceny nasion.

Już przy samym braniu próby nasion, należy baczną zwrócić uwagę, by wzięta próba istotnie reprezentowała średnią wartość mających się oceniać buraków. Bardzo często w praktyce grzeszymy przeciw temu kardynalnemu warunkowi: niestaranie wzięta próba, byle jak, z pierwszego lepszego miejsca, może narazić nas na dojsście do zupełnie błędnej oceny całej partii nasion. Jeżeli nasiona znajdują się w opakowaniu, w workach, wtedy najlepiej jest brać niewielką próbkę nasion z każdego dziesiątego worka, lub przy znacznej ilości worków możemy co piętnasty i dalszy worek. Branie próbki najwygodniej uskutecznić odpowiednią sondą, którą z trzech różnych miejsc worka bierze się trochę nasion (około 30 gramów): mianowicie blizko wierzchu, ze środka i ze spodu worka, tak jednak, by sondą sięgać na kilka cali od płótna w głąb worka. Nie posiadając sondy, nie

pozostaje nic innego, jak po rozwiązaniu worka wziąć zeń próbkę ręką, starając się również wydobyć ją z paru miejsc w worku; tak zebrane próbki bardzo starannie razem wymieszuje się dla otrzymania jednej ogólnej próby z danej partii nasion. Waga tej ogólnej próby bywa rozmaita, co zależy naturalnie od ilości worków, z których braliśmy próbki.

Posiadając nasiona luźne, bez worków, próbki małe zbieramy ręką, sięgając do różnej głębokości w przyrmę nasion, przytem te małe próbki powinny być brane nie tylko z różnej głębokości, ale z różnych miejsc przyrmy, rozdzielonej jakimiś liniami symetrycznymi, np. równoległymi, krzyżującymi się lub przeciwkątными.

Posiadając dobrze wziętą próbę ogólną, po jej staranem wymieszaniu, należy wziąć z niej próbę mniejszą, wagi około dwu funtów lub więcej. Tę próbę mniejszą najwygodniej wziąć w ten sposób, że ogólną próbę rozkładamy na podłodze cienką warstwą i z niej systematycznie z różnych miejsc bierzemy ową próbę dwufuntową, która służyć nam będzie przy badaniach. Jeżeli jednak bierzemy próbę celem przesłania jej do jakiegoś zakładu dla oceny nasion, to przygotowujemy trzy takie niewielkie, a identyczne próby, z których jedną przesyłamy do owego zakładu, a dwie inne dobrze zabezpieczone zachowujemy, lub też wszystkie trzy, odpowiednio zapakowane w blaszane puszki, przesyłamy do badania i przechowania ¹⁾.

Dalszem zadaniem jest wzięcie ze średniej próby dwustu ziarn do próby na kielkowanie, względnie próbek odpowiedniej wielkości dla określenia zanieczyszczenia, wilgoci i wagi kłębków. Wszystkie te próbki muszą być wzięte ze szczególną starannością tak dalece, że istnieje bardzo szczegółowo opracowana metodyka brania tych próbek. Wszystkie jednak metody dążą w jednakowy sposób do uzyskania dobrej próbki wagi około 30—50 gr. nasion: mianowicie próbę

¹⁾ Niektóre Stacye oceny nasion podają specjalne instrukcje i formularze brania prób, przechowywania i t. d., oczywiście wtedy stosujemy się do wymagań instrukcji.

ogólną bądź na stole, bądź na specjalnych przyrządach rozmieszcza się zupełnie płasko i z niej wyjmuje się małą część w jednym lub paru miejscach; z tą próbą znowu z kolei postępuje się jak z poprzednią, wreszcie w kolejnym postępowaniu dochodzi się do próby, np. 30 gramów, która służy do pobrania 200 ziarn do kiełkowania.

Ziarna dla prób, w domowy sposób mających być wykonanemi, wystarcza wziąć w ten sposób, że bez wyboru ziarn odliczamy dwa razy po sto. Dla ściślejszej oceny zaś postępuje się zazwyczaj w sposób następujący: po odważeniu próby trzydziestogramowej obliczamy w niej ilość kłębków nasiennych, a z tego wagę stu kłębków, a do kiełkowania bierzemy sto ziarn i przez zamianę poszczególnych kłębków doprowadzamy je do średniej wagi 100 kłębków wyliczonej z próby trzydziesto gramowej.

Doszedłszy do posiadania wybranych dwa razy po sto ziarn, zanurzamy je każde osobno w wodę przegotowaną i w niej pozostawiamy od 6 do 12 godzin, poczem tak namoczone nasiona przenosimy do aparatu, w którym mają kiełkować.

Z bardzo wielu sposobów doprowadzania nasion buraczanych do zakiełkowania polecałbym najprostszą, a zdaje się, że i najlepszą metodę umieszczania nasion w wilgotną bibułę szwedzką w kilkoro złożoną w ten sposób, by formowała rodzaj książeczki, na jednej stronie której umieszcza się nasiona, a drugą stronę przykrywa się, zawijając nieco brzegi; cała tak wilgotna książeczka umieszcza się na talerzu, przytem jedne książeczki mogą być układane na drugich, a wszystkie razem przykrywa się drugim talerzem dla powstrzymania wysychania bibuły; wreszcie talerze z nasionami umieszczamy w miejscu ciepłym około 16—18°. Oczywiście na stacyach oceny nasion umieszcza się nasiona w termostatach, utrzymujących wymaganą temperaturę, i podajemy nasiona zmienianej dowolnie temperaturze, co znakomicie wpływa na kiełkowanie.

Po sześciu dniach przystępuje się do pierwszego spraw-

dzania kiełkowania, obliczając przez usuwanie ilość kiełków; niekiełkujące kłębki kładziemy do drugiej bibuły, a resztę pozostawiamy do dalszego kiełkowania w tej samej bibule; w dniu czternastym powtarzamy ostateczne obliczanie kiełków i kłębków, które dały kiełki z jednej i drugiej książeczki. Przez prowadzenie dwu równoległych prób po 100 ziarn, kontrolujemy mniej więcej, zgodność wyników przy czyn wahań pięcioprocentowe świadczyłyby, że cała próba kiełkowania prawidłowo została przez nas wykonana. Przy prowadzeniu prób kiełkowania, bardzo pospolitym błędem jest zbyt wilgotne utrzymywanie nasion, co ujemnie wpływa na kiełkowanie; jeżeli przygotowaliśmy książeczkę z bibuły szwedzkiej (bibuła biała, jaką zwykle używamy do suszenia pisma) złożoną w ten sposób, że składa się ona z czterech stron dolnych i tyłu górnych, któremi nasiona przykrywamy, to jednorazowe dobre zwilżenie zupełnie wystarcza prawie na cały ciąg próby. zwłaszcza jeżeli talerze, dobrze do siebie pasując, ochraniają przed wysychaniem; przez cały czas kiełkowania wystarcza, gdy bibuła jest lekko wilgotna, a nie silnie mokra.

Względnie bardzo dobrze daje się próby kiełkowania przeprowadzić nie w bibule, lecz w wilgotnym piasku. W tym celu czysty piasek, dobrze zwilżony, umieszcza się w głębokim talerzu, wypełniając talerz tak, by piasek zachodził nieco na wewnętrzne brzegi, poczem robi się w nim sto półcentymetrowych zagłębień ołówkiem lub innym pręcikiem i w te zagłębienia umieszcza się poprzednio przez moczenie przygotowane nasiona, lekko je jeszcze wgniatając i następnie odwróconym talerzem przykrywa się talerz z nasionami i umieszcza w miejscu ciepłym na 16—18°, a po sześciu dniach przystępuje się do pierwszego obliczenia, pozostawiając ziarna wszystkie do dalszego kiełkowania. Przyczem kłębki niekiełkujące sadza się w osobno zaznaczonym miejscu na tym samym talerzu; wreszcie czternastego dnia kończy się obliczanie kiełków i kłębków, które zupełnie nie skiełkowały.

Przy sposobności przeprowadzania próby kiełkowania, zwłaszcza w talerzach z piaskiem, będziemy mieli sposobność zauważyć obumieranie niektórych kiełków lub też wyraźne oznaki chorobliwych plamek. Oczywiście z tej obserwacji nie możemy nic wnioskować o zdrowotności nasion, wspominać o tem jedynie dla zaznaczenia samego faktu, bardzo pospolitego przy tego rodzaju próbach kiełkowania. Również i w talerzach wystrzegać się należy nadmiaru wilgoci, gdyż wtedy wogóle nasiona o wiele gorzej kiełkują i niemal wszystkie kiełki obumierają wskutek zgnilizny.

ROZDZIAŁ III.

Warunki uprawy buraków.

Rozwój buraków, a w szczególności ich plony, zależą, jak i każdych innych roślin, od dziedzicznych własności nasienia, klimatu, wody i ziemi. Z własnościami nasion, ich wyborem i oceną już się zapoznaliśmy, z kolei zajmijmy się następnymi warunkami rozwoju buraków.

Ze względów rolniczych najmniej zainteresowania budzi klimat, gdyż interwencja rolnika nie może w niczem go zmienić. Nie zapominajmy jednak, że rolnik rozporządza wielu środkami, które wprawdzie klimatu jako takiego nie dotyczą, a dążą na drodze pośredniej do skutecznego modyfikowania wpływu ujemnego klimatu na rozwój uprawianej rośliny. Nie mówiąc już o takich potężnych środkach, jak nawadnianie pól dla przeciwdziałania zbyt suchemu i gorącemu klimatowi lub odwadnianiu w razie przeciwnym, ale w samym sposobie przeprowadzenia uprawy mechanicznej i nawożenia, oraz wyborze rodzaju gleby i jej położenia, mamy środki dość skuteczne modyfikowania pewnych ujemnych wpływów klimatycznych.

Elementami klimatu są: ciepło, światło, opady atmosferyczne jako najważniejsze. Pozwalają one uważać cały obszar Królestwa, Podola, Ukrainy i Wołynia za nadające

się, jak to zresztą wiemy, do uprawy buraków cukrowych, a nie jest wykluczone, że i część Litwy nadawałaby się pod uprawę buraków nowszych odmian.

Początkowo przyjmowano, że ilość ciepła wyrażoną w sumie stopnia za okres wegetacji buraków powinna średnio wynosić 2800^o C., nowsze jednak odmiany buraków zadawalniające jeszcze plony wydają przy znacznie mniejszej ilości. Tak np. według spostrzeżeń Briema¹⁾ buraki w Czechach dawały doskonały rezultat i przy 2500^o C. a profesor Marek otrzymywał buraki cukrowe o zawartości 19^o/_o cukru jeszcze przy 2000^o C.

Burak cukrowy dla normalnego wzrostu i dobrego plonu cukru i korzeni, wymaga dość długiego okresu wzrostu około 160 dni, przytem w tym okresie najbardziej sprzyjającym okazuje się umiarkowane wzrastanie temperatury od czasu posiewu do pełnego utworzenia korony listnej, a zatem do drugiej połowy lipca, a następne powolne obniżanie się temperatury aż do zupełnego dojrzenia, a więc do końca września. Wszelkie większe lub dłużotrwałe wahania temperatury, czyli duże i długie odskoki od tego idealnego przebiegu temperatury, wpływają ujemnie na rozwój buraka, bądź na wzrost korzenia (buraka) bądź też na zawartość cukru.

W początkowym okresie wzrostu średnia temperatura 10^o C. najzupełniej zadawalnia wymagania buraka, a krótsze oziębienie nie wywiera widocznie ujemnego wpływu. Nawet lekkie przymrozki —1^o C., młode buraki przetrzymują dobrze, byle nie uległy gwałtownemu później ociepleniu, chociaż już przytem daje się zauważyć okres zastoju we wzroście. Oczywiście na mniej lub więcej szczęśliwe wyjście buraków z takich znacznych wahań temperatury w wysokim stopniu wpływają czysto lokalne czynniki, jak sposób uprawy, nawożenia, stan roli i stadium wzrostu samej rośliny. Określić ściśle, zdefiniować sumę tych wszystkich wpływów jak i poszczególnych czynników niepodobna dokładnie.

1) „Zeitschrift für Oesterreichische Zucker—industrie“ 1881.

Nasiona buraków cukrowych zaczynają kiełkować już przy 5° C., a że względnie dobrze przetrzymują krótkotrwałe oziębienia, więc do siewu można przystępować już wtedy, kiedy ziemia ogrzała się powyżej tego minimum temperatury kiełkowania i niema już obawy dłuższego oziębienia się. To też do siewu przystępujemy w Królestwie w połowie kwietnia, przesuwając ten termin zależnie od położenia miejsca uprawy, w każdym razie siewy wyjątkowo rozpoczynają się wcześniej; Ukraina i Podole zaczynają siać wcześniej w pierwszej połowie kwietnia.

Opady atmosferyczne we włości buraków odgrywają bodaj większą rolę niż temperatura, choćby z tego względu, że w naszym klimacie znaczniejsze i częstsze bywają odstępstwa od średnich normalnych, niż w temperaturze okresu wegetacji, przytem bardzo duże znaczenie ma tutaj nie tylko ogólna ilość opadów, ale i rozdział tych opadów w czasie okresu wzrostu. To samo przez się jest zrozumiałe, że deszcze np. w lipcu w ogólnej sumie, dajmy na to, 70 *mm* zupełnie inny wpływ będą miały na stan roślin. Zależnie od tego, ile dni deszczowych złożyło się na ten ogólny wynik siedemdziesięciu milimetrów, przy dwu deszczach w ciągu miesiąca choćby obfitych, rośliny będą cierpiały od suszy a przy kilku mniej obfitych, zdołają zupełnie pokryć swe zapotrzebowania. Niezmiernie więc ważną jest rzeczą równomierny rozdział opadów atmosferycznych.

Burak cukrowy już przez swą szczególną budowę korzenia głównego i obfitej korony listnej przystosowany jest do znacznego zużywania wilgoci. Korzeń główny dochodzący do dwu metrów długości jest potężnym organem zaopatrującym roślinę w wodę, ale tej wody nie może brakować przynajmniej w głębszych warstwach ziemi. Ziemia musi być bądź od natury, bądź też przez uprawę, dobrym magazynem wilgoci, musi posiadać dużą pojemność dla wody. Oczywiście nie jest to równoznaczne z zatrzymywaniem w ziemi nadmiaru wilgoci, która dla buraka jest w znacznie wyższym stopniu szkodliwsza niż dla innych uprawianych roślin.

Wodę czerpaną przez korzenie roślina wydziela przez liście i do pewnego stopnia zachodzi ścisły stosunek między powierzchnią liści buraka a zapotrzebowaniem wody i jej odparowywaniem: im większa powierzchnia liści, tem większe zapotrzebowanie wody.

Rozmaite odmiany buraków cukrowych dosć znacznie różnią się powierzchnią swych liści, nie posiadamy jednak dostatecznych danych, żeby na zasadzie powierzchni liści wyodrębnić różne rasy czy odmiany. Prowadząc odnośnie pomiary u kilkudziesięciu rodzin buraków cukrowych hodowli firmy Wł. Mayzel, mogę dla ilustracyi podać niektóre cyfrowe dane za lat dwa (p. tablicę). Pomiary robiono

TABLICA III.

Numer rodziny	Średnia powierzchnia liści cm^2	Średnia waga buraka $gr.$	Średni $\%$ cukru	Rok 1909
52	2790	430	16,4	
65	2673	338	17,3	
63	3510	305	17,5	
55	2291	446	17,6	
50	2253	400	17,2	
78	3054	380	17,9	
38,	6947	310	19,3	Rok 1910
37	4571	350	18,9	
91	5630	420	20,7	
83	4286	351	18,9	

w tym czasie, kiedy buraki przestawały widocznie tworzyć koronę listną, czas przeto pomiarów wypadal w końcu lipca, początku sierpnia, a również uwzględniano powierzchnię opadających liści.

Widoczne są z przytoczonych danych dwie granice wahań w powierzchni liści, przytem zupełnie wyraźnie zauważyć się daje zależność ulistnienia od warunków meteorologicznych. W każdym roku powierzchnia inną wielkość przedstawia, skala jednak wahań w poszczególnych odmianach buraków zdaje się pozostawać bez zmiany.

Burak, tak jak wiele innych roślin, przystosowuje się do zewnętrznych warunków i zużywa wody w różnych ilościach w zależności od jej obfitości. W każdym razie w ciągu jednej wegetacji nie posiada możliwości raptownego przystosowywania się i dla tego tak ważną rzeczą jest równomierne rozdzielanie opadów atmosferycznych. Okresowość w opadach zawsze musi wywołać niepożądany rezultat we wzroście buraka.

Za najbardziej sprzyjający rozdział opadów uważa się powszechnie dla buraków taki, w którym początkowo opady są umiarkowanie obfite: kwiecień i maj do 100 mm, później gdy liście są obficie wykształcone i transpiracja jest żywsza, a więc czerwiec—lipiec 150 mm, wreszcie w okresie trzecim opady są sprzyjające, jeżeli dochodzą do 100 mm czyli w czasie całego okresu wzrostu wymagalne opady wynoszą około 350 mm.

Rozumie się samo przez się że ilość opadów, jako optimum wzrostu buraków, zależy od takich czynników, jak temperatury powietrza w czasie wzrostu, usłonecznienia i w wysokim stopniu od wiosennych zapasów wilgoci w roli.

Normalnie co do wielkości opady deszczu w naszym klimacie, od marca począwszy aż do września, nie powiększają wilgoci ziemi, a głównie dodatnie ich działanie na wzrost roślin przypisać musimy tej okoliczności, że deszcze, obficie zwilżając płytkie warstwy gleby, najzasobniejszej w związki pokarmowe dla roślin, umożliwiają roślinom korzystanie z tych zapasów. Szczególniej to się odnosi do roślin głęboko korzeniących się, jakimi są buraki cukrowe. Można więc powiedzieć, że letnie opady deszczu służą do ułatwienia zaopatrywania się roślin w rozpuszczalne związki mineralne i zaoszczędzenia zapasu wody, jaki się w ziemi znajdował po miesiącach jesiennych i zimowych.

Pewną ilustracją powyżej powiedzianego, że opady deszczowe nie powiększają zapasów wody w ziemi, są pomiary jakie przeprowadzałem w Stacji cukrowniczo-rolniczej w Jeźówce. Chociaż pomiary te były robione w zbyt płyt-

kich warstwach ziemi, żeby pouczyć o całkowitym ruchu wody w ziemi, są jednak z tego względu ciekawe, że dokonano ich w dwu latach: jednym bardzo obfitym, drugim zaś ubogim w opady; rok pierwszy był rokiem, tak zw. przez rolników wyjątkowo mokrym, kłęskowym, a drugi suchym. Oto średnie wyniki tych pomiarów.

Miesiąc	Wilgotność w % warstwy ziemi w głębokości		Suma opadu za miesiąc w mm
	10 cm	60 cm	
Rok 1903			
Kwiecień	12,6	11,6	66,3
Maj	10,3	12,1	67,8
Czerwiec	10,9	12,6	145,0
Lipiec	11,6	14,0	155,5
Sierpień	12,5	11,2	52,0
Wrzesień	9,1	9,3	15,6
			502,2
Rok 1904			
Kwiecień	10,3	10,7	45,8
Maj	6,6	8,3	18,4
Czerwiec	4,3	7,3	27,9
Lipiec	3,4	5,4	33,9
Sierpień	4,6	5,3	18,6
Wrzesień	4,4	6,0	8,1
			152,7

W roku wyjątkowo obfitym w deszcze, warstwa orna ziemi długi czas utrzymywała się w jednostajnej średniej wilgotności, w połowie zaś lata zaczęła wysychać przy równoczesnym zmniejszaniu się wilgoci w głębszych warstwach. W roku suchym wysychanie gleby postępowało stale do znacznej głębokości, tak że w lipcu rośliny widocznie cierpiały z powodu suszy aż do końca wegetacji. W roku wilgotnym zebrano średnio z hektara 200 ctr. m. buraków o 16,0% cukru, w roku zaś suchym 125 ctr. o cukrowości 16,5% lub 92 i 58 korcy z morgi. Tak znaczne różnice w plonach musimy odnieść jeżeli nie wyłącznie, to przeważnie do różnic w przebiegu pogody w tych dwu rozpatrywanych latach.

Plon roślin w wysokim bardzo stopniu zależy od wielkości opadów atmosferycznych wogóle, buraki cukrowe zaś zarówno z natury swej, jak i wskutek długiego okresu wegetacji, są roślinami bardzo wymagającymi pod tym względem. Woda, będąc sama przez się najobfitszym składnikiem rośliny, jest jedynym przENOŚNIKIEM pokarmów mineralnych, czerpanych z ziemi.

O roli światła, dla normalnego wzrostu i rozwoju buraków, można to samo powiedzieć, co i dla innych roślin: brak światła zmniejsza suchą masę buraków i procentową zawartość cukru. Oczywiście, w praktyce rolniczej zupełnie bierną rolę zachowujemy odnośnie regulowania oświetlenia, gdyż tylko korzystamy z naturalnych warunków, wybierając wyjątkowo w szczególnych razach naturalne pochyłości terenu, z lepszym oświetleniem pod uprawę buraków. W warunkach sztucznych doświadczenia buraki ocienione wydały korzenie o wadze 64 gr. i 7,8 procentu cukru, nieocienione posiadały wagę 334 gr. i cukru 16,4⁰%. Waga liści w pierwszym wypadku na 100 gr. buraków wynosiła 160 gr., w drugim 55 gr. Brak światła zmuszał rośliny do nadmiernego rozwoju liści dla jak najlepszego wyzyskania tego czynnika produkcji masy organicznej.

Ziemie właściwe pod buraki.

W początkach uprawy buraków cukrowych starano się poznać przez praktykę ziemie najbardziej sprzyjające ich uprawie, bardzo ceniąc ziemie szczególnie sprzyjające wzrostowi buraków, co w zupełności było usprawiedliwione tem, że, jak mówi Józef Bełza ¹⁾: „choć roślina ta udaje się mniej lub więcej na każdym gruncie rodzajnym, zbiór jej atoli, przy równych skądinąd okolicznościach, w miarę trafnego lub niestosownego wyboru ziemi, różnić się może jak dziesięć do jednego.“ Zachodziła jednak duża niezgo-

¹⁾ *Józef Bełza*: O wyrabianiu cukru z buraków. Warszawa 1837 r. strona 10.

dność w określeniu najbardziej odpowiednich ziem pod buraki, bo gdy jedni autorowie¹⁾ za najodpowiedniejsze ziemie uznawali gliniasto-piaszczyste, inni woleli ziemie piaszczysto-próchniczne lub ziemie wapienno-gliniaste, sam zaś Bełza, idąc za wskazówkami M. Oczapowskiego, nie kładzie szczególnego nacisku na te lub owe składowe części ziemi, ale żąda, by ziemia przeznaczona pod buraki miała głęboką warstwę rodzajną, żyzną i dostatecznie spulchnioną, by burak głęboko mógł się rozrastać i należytej dochodzić wagi, uważając za takową wagę od 1½ do 5 funtów²⁾. W dalszym ciągu określa Bełza główne wady gruntów, na których buraki się nie udają, a mianowicie: zbyt duża wilgoć, wszelkie kwasy w ziemi, ochra żelazna, kamienie i bryły i zbyt duża przenikliwość warstwy rodzajnej dla wilgoci, uznając, że dobre grunta pszenne i jęczmienne są najwłaściwsze pod buraki.

Kiedy dawniejsi rolnicy przy uprawie buraków skazani byli wyłącznie na posiłkowanie się, jako jedynym nawozem, obornikiem i prowadzenie mechanicznej uprawy znacznie gorszymi narzędziami od dzisiejszych, wreszcie uprawiano buraki mniej uszlachetnione, nic dziwnego, że naturalne własności ziemi były bądź nieprzewyciężoną zaporą w prowadzeniu uprawy, bądź też w szczególny sposób jej sprzyjały. Dzisiaj jednakże dyskusja o ziemiach buraczanych, to jest jedynie pozwalających na korzystną uprawę buraków, byłaby spóźniona, wobec nowoczesnych środków melioracyjnych, nawozowych i mechanicznej uprawy. Zajmowanie pod uprawę buraków najrozmaitszych ziem jest kwestią nie własności przyrodzonych tych ziem, ale kwestią opłacalności się uprawy buraków (czy zbiory zapewnią odpowiedni zysk z włożonego kapitału) i umiejętności w przeprowadzeniu odpowiednich zmian i uprawy ziemi; z tego punktu zapatrując się, możemy uważać, że wszystkie gleby

¹⁾ Tamże str. 12 i dalsze.

²⁾ *J. Bełza*: O wyrabianiu i t. d. strona 8.

przy odpowiednich nakładach wydawać będą duże plony buraków, nie wszystkie jednak opłacą poniesione nakłady.

W naszych warunkach nie opłacają uprawy buraków ziemie: suche piaski, zdatne pod uprawę żyta i ziemniaków, jako tych roślin, które dają na nich najkorzystniejsze rezultaty, poza tem wszystkie inne ziemie mogą być z korzyścią poddane pod produkcję buraków cukrowych.

Samo przez się jednak rozumie się, że nie wszystkie ziemie równe korzyści dawać będą i pod tym względem nic się nie zmieniło od najdawniejszych czasów; zawsze uprawa buraków na ziemiach, z natury swej dobrych pod względem fizycznym i zasobnych w składniki odżywcze roślin, będzie korzystniejsza niż na innych.

Fizyczne własności ziemi bez względu na zasobność w mineralne pokarmy i uregulowaną wilgotność, wpływają bezpośrednio na plon buraków i to tak dalece, jak na żadne inne rośliny uprawne. Liczne mamy na to dowody.

Wiadomo powszechnie, że tak zwane kultury wodne, to jest doprowadzenie do pełnego wzrostu i rozwoju roślin w wodzie przy odpowiednich ostrożnościach, zupełnie dobrze się udają. Ze wszystkich roślin kłosowych i strączkowych w wodnych hodowlach można zbierać ziarno wykształcone i dojrzałe. Wodne hodowle buraków cukrowych nie udają się przynajmniej o tyle, że te rośliny nie formują palowego korzenia, buraka, lecz mnóstwo korzeni drobnych, a sam korzeń tak zwany „burak“ pozostaje nie wiele grubszy od zwykłych korzeni. Już z tego wnosić można, że fizyczne własności środowiska wzrostu buraka odgrywają bardzo dużą rolę w formowaniu się głównego korzenia „buraka“, o który właśnie nam chodzi przy polowej uprawie buraków cukrowych.

Nie lepszy rezultat otrzymuje się przy wazonowych hodowlach w czystym piasku. Prof. Wilfarth ¹⁾ kilka lat pracy poświęcił na eksperymentowanie z kulturami wazono-

¹⁾ H. Wilfarth w „Mitteilungend Landw. Versuchstation Bernburg“. 1998 r.

wemi buraków; pierwsze próby otrzymania normalnych buraków w czystym piasku kończyły się zupełnym niepowodzeniem. Buraki pozornie rozwijały się normalnie, ulistnienie nic nie pozostawiało do życzenia, ale natomiast korzeń czyli burak, niczem prawie nie przypominał buraka z pola otrzymanego. Po wypróbowaniu rozmaitych modyfikacji, doszedł wreszcie prof. Wilfarth do odpowiedniej mieszanki piasku, niezbędnej dla otrzymania foremnych i dużych buraków. Wystarcza do zwykłego piasku, używanego w doświadczeniach wazonowych, dodać około dwu procent z odpowiednio oczyszczonego torfu (vel próchnicy), żeby buraki normalnie się mogły rozwijać.

Z tych doświadczeń prof. Wilfartha niejednokrotnie miałem sposobność korzystać przy wazonowych doświadczeniach i rzeczywiście sprawdzić zadziwiający fakt niemożności otrzymania prawidłowej formy korzenia w czystym piasku.

Można więc stwierdzić zależność formy korzenia, a więc i zwykłego plonu, od fizycznych własności środowiska wzrostu buraków, niezależnego zupełnie od chemicznej żyzności (zasobności w przyswajalne pokarmy) i cech dziedzicznych buraków. Chociaż co do tego ostatniego muszę zrobić to zastrzeżenie, że daje się zauważyć pewna zależność w dziedziczeniu formy korzenia i choć wszystkie znane odmiany i rasy buraków cukrowych w wodzie i w czystym piasku wydadzą buraki o nienormalnych korzeniach, ale nie wszystkie w równym stopniu w piasku z próchnicą dadzą prawidłowy korzeń.

Z doświadczeń Wilfartha możnaby wyprowadzić wniosek, że koniecznym składnikiem ziemi dla prawidłowego rozwoju buraków jest próchnica. Byłoby to jednak nie słuszne, możemy bowiem otrzymać prawidłowo uformowany korzeń u buraków hodowanych w innej mechanicznej mieszance bez obecności próchnicy, np. w mieszaninie piasku, gliny i węgla wapnia; można więc tylko stwierdzić pewną zależność od fizycznych własności środowiska.

Byłoby niewątpliwie bardzo ciekawe dla rolnika po-

znanie wpływu rozmaitych gleb na rozwój buraków, w ten sposób, żeby we wszystkich badanych glebach takie czynniki jak zasobność w pokarmy roślinne, wilgotność i oczywiście ciepło i światło były jednakowe. Doświadczeń jednakże takich nie posiadamy, chociaż sama idea takich doświadczeń i metodyka była opracowywana. Dość wymienić rosyjskiego uczonego Pranisznikowa, który dużo pracował w kierunku poznania wypłodności ziemi.

W praktyce rolniczej mamy szereg luźnych obserwacji, wskazujących na niewątpliwą zależność plonu buraków od mechanicznych składników gleby i doświadczeń ściślejszych, ilustrujących tę zależność. Znane są doświadczenia profesora Marka ¹⁾, z których, jako średnie rezultaty, przytaczam wagę i cukrowość buraków na różnych glebach wyprodukowanych.

Rodzaj gleby:

	Glinka	Glina mocna	Próchn. piasek	Mursz torfowy
Burak i liście gramów	264	367	487	664
Burak „	165	220	264	248
Cukru w soku	13,8	14,1	13,4	9,6

W doświadczeniach Raulin posługiwał się sztucznie przygotowywaną ziemią, mianowicie piasek o zawartości 76^{0/0} kwarcu, glina o zawartości 47^{0/0} kaolinu, wapno o 74^{0/0} wapna, próchnica o zawartości 68^{0/0} torfu. Wreszcie zrobił ziemię z mieszaniny wszystkich czterech ziem. Rezultat plonu buraków wyprodukowanych na tych sztucznych ziemiach przeliczony na jednakową powierzchnię tak się przedstawił ²⁾.

Rodzaj ziemi	Waga buraków kg.
Piasek	2,0
Glina	2,3
Wapno	39,3
Humus	33,0
Mieszanina wszystkich ziem	59,1

¹⁾ „Die Ergebnisse der Versuche u. unters. über d. Zuckerrübenbau“ 1882 r.

²⁾ „Der Praktische Rübenbau“. 1895 r. str. 106—H. Briem.

Dla praktyki rolniczej naszej byłoby ważne poznanie, na jakie średnie zbiory możemy liczyć w naturalnych warunkach klimatu i dobrej uprawy z różnych ziem naszych. W braku innych lepszych materiałów, możemy porównawcze wnioski wyciągnąć z ogłaszanych doświadczeń zbiorowych nad produkcją buraków z różnych odmian nasion¹⁾. Z całego materiału nie można w tym celu skorzystać, gdyż nie wszyscy wykonywujący doświadczenia, dość ściśle określali rodzaj ziemi. Posługując się zaś możliwie pewnymi określeniami, otrzymałem jako średni rezultat za lat pięć następujące cyfry (patrz str. 46).

Zanim rozpatrzemy powyższe rezultaty, muszę zauważyć, że wogóle uprawa buraków była prowadzona wszędzie starannie i dobrze, pola nawożone bądź obornikiem z dopełnieniem go nawozami sztucznymi, bądź też, jak na lössach w roku 1902, na zielonym nawozie, z dodatkiem nawozów sztucznych. Przeglądając szczegółowo sprawozdania z majątków, z których mogliśmy uwzględnić wyniki, musimy przyjąć, że w żadnym poszczególnym wypadku w glebie nie zachodził widoczny brak pokarmów roślinnych, nawozowe warunki były dobre. Z tego względu różnice średnie w wydajności plonów można odnieść do fizycznych własności ziemi, a wahania w poszczególnych latach były powodowane przeważnie warunkami przebiegu pogody; z wyjątkiem plonów na czarnoziemiu, na którym doświadczenia były prowadzone na Podolu. Wszystkie inne pochodzą z Królestwa, dla tego też rezultatu z czarnoziemiu nie można porównywać z innymi, a raczej względnie mały plon na czarnoziemiu odnieść należy do różnic w klimacie Podola i Królestwa. Średnio do określenia plonów z poszczególnych gleb mogliśmy korzystać od 6 do 12 miejscowości.

¹⁾ Wyniki doświadczeń nad produkcją buraków cukrowych z różnych odmian nasion, wykonane z inicjatywy Sek. cukrow. przez Dr. W. J. Karpińskiego, lata 1900 do 1906.

Średnie plonu buraków cukrowych.

Rok	Glinka lekka	Borowina vel rędzina	Glinka związła	Glinka piaszcz. v. glinka lekka	Szczerk v. piaszcz. glinkas.	Bielica	Piaszek próchniczny	Czarnoziem podolski																								
1901	373	355	163	16,2	280	232	109	16,6	333	317	144	14,7	325	237	108	15,6	301	317	150	16,0	291	318	144	15,8	—	—	—	305	192	98	15,7	
1902	297	396	182	14,5	—	—	—	311	361	168	16,2	152	188	86	16,2	233	201	92	15,0	204	197	90	15,0	282	283	129	15,3	290	224	102	17,0	
1903	—	—	—	—	275	261	119	15,2	190	257	117	15,3	186	180	82	15,2	189	161	73	15,4	139	180	82	15,6	270	250	115	16,4	291	240	109	19,2
1904	231	232	109	17,8	269	319	145	17,2	—	—	—	—	186	157	71	17,3	225	183	82	17,7	—	—	—	273	300	138	17,1	298	338	154	15,3	
1905	375	282	129	15,4	323	367	176	16,4	394	292	134	14,6	184	155	70	13,9	359	338	154	15,2	217	290	132	17,1	222	202	92	13,9	173	224	102	15,6
1906	301	276	127	16,6	283	258	113	17,8	316	250	114	16,1	131	196	90	15,0	165	174	80	16,1	279	293	132	15,4	—	—	—	320	278	129	18,1	
Średnia	303	283	142	16,1	267	275	132	16,3	275	264	135	16,0	177	185	85	15,2	242	229	105	15,9	226	255	116	15,8	262	259	119	15,7	279	249	115	16,8

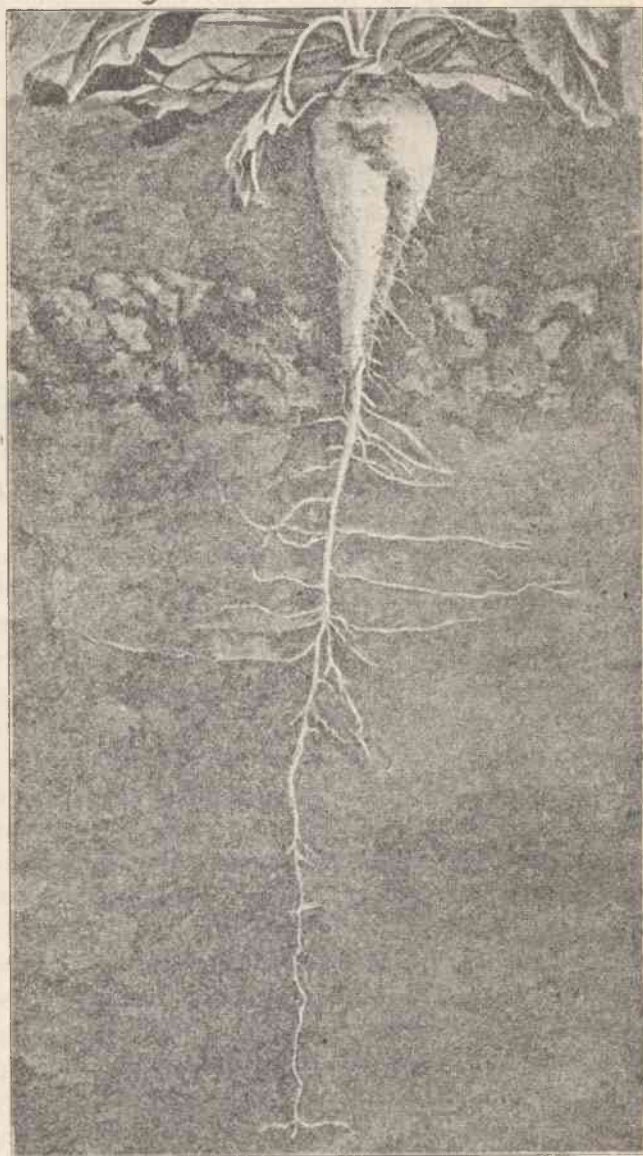
Szeregując zdolność różnych gleb do produkcji buraków, otrzymamy co następuje:

	średni plon	wahania
Löss vel glinka Lubelska	142 korcy	109—182
Borowina vel rędzina	132 „	109—176
Glina zwięzła vel mocna	120 „	50—168
Piasek próchniczny	119 „	92—138
Bielica	116 „	82—144
Szczerk	105 „	73—154
Glina piaszczysta	85 „	71—108
Czarnoziem Podolski	115 „	98—154

Praktyka rolnicza dawno u nas uważała glinki Lössowe i Borowiny za ziemie wogóle najlepsze, i istotnie te ziemie pozwalają na osiągnięcie najwyższych plonów. Gliny mocne nie wiele ustępują obu poprzednim, dając jednak większe wahania w plonach, czyli plony mniej pewne, co oczywiście zależy w wyższym stopniu, niż na ziemiach innych, od warunków meteorologicznych. Piasek dobry próchniczny, Bielica, Szczerk są poniekąd jedną grupą ziem, tak co do łatwości uprawy, jak wysokości plonów buraków i granicy wahań.

Szczególne miejsce zajmuje glina piaszczysta, lub glina słabsza, jak ją zazwyczaj określamy w praktyce. Plony buraków z niej zbierane stawiają ją na szarym końcu, co bez kwestyi, sądząc z paru obserwacyi, przypisać muszę tej okoliczności, że ziemie, do tej rubryki zaliczone, są przeważnie podmokłe i bezwapienne, a drenowanie i wapnowanie czyni z nich, po pewnym czasie silniejszego nawożenia i uprawy, ziemie lepsze od glin mocnych, zwięzłych.

Z powyższego zestawienia średnich plonów, z różnych ziem, musimy przyjść do przekonania, co już było mówione, że tylko lekkie, suche piaski, nie nadają się pod uprawę; po za tem na wszystkich innych można z korzyścią prowadzić uprawę dzisiejszych odmian buraków cukrowych, z tem jednak zastrzeżeniem, by naturalne wady pewnych ziem poprawić, to jest zmienić je na ziemie o lepszych własnościach, odpowiednio do wymagań buraków. Już Belza



Rys. 4. Rozmieszczenie korzeni buraka.

zwraca na tę właśnie okoliczność uwagę i szczegółowo omawia poprawianie ziem i wymagania buraków.

W każdym typie ziemi znajdują się pewne przestrzenie roli o własnościach wadliwych, nawet löss, ten najbardziej odpowiedni typ ziemi dla buraków, może wymagać ulepszeń dla wydawania zadawalniających plonów.

Niektórzy autorowie starali się na zasadzie analiz ziemi, w porównaniu z wysokością plonów, przedstawić idealny skład ziemi, najodpowiedniejszy pod buraki. Sądzę jednak, że ta droga nie prowadzi do celu w praktyce rolniczej, boć, jakśmy widzieli, na ziemiach krańcowo różnych w swym składzie mechanicznym można z łatwością osiągać duże plony buraków w naszym klimacie, a zdaje mi się, że rolnik, poznawszy wymagania buraków odnośnie środowiska wzrostu, pewniej znajdzie drogę do odpowiedniego przygotowania swej roli pod buraki, niż ze szczegółowego zaznajomienia się z analizami ziem, najbardziej sprzyjających wzrostowi tej rośliny.

Burak cukrowy, jak wiemy, posiada system korzeniowy, który można podzielić na trzy strefy: korzenie drobne w bliskości głowy, sieć gęstych, obfitych korzeni poniżej pierwszych i wreszcie strefa korzeni grubych, które wyrastają z głównego palowego korzenia, zagłębiającego się bardzo znacznie. Powyższe rozłożenie korzeni widzimy na załączonym rysunku, wiernie przedstawiającym ów szemat rozmieszczenia korzeni (str. 48).

Pierwsze dwie grupy korzeni mają za zadanie dostarczać pokarmów mineralnych z otaczającej je ziemi. Długość, a więc i wielkość buraka (t. j. korzenia dostarczanego do cukrowni) zależy w wysokim stopniu od miąższości tej warstwy ziemi, która, tak co do własności fizycznych, jak i zasobów mineralnych, sprzyja rozrastaniu się korzeni dwóch pierwszych stref korzeniowych. Doświadczenia moje, przeprowadzane nad poznaniem ukorzenia buraków, dały mi pouczający materiał zależności wielkości „buraka“ od miąższości i żyzności gleby ornej. Mianowicie: jednakowa ilość

pokarmów mineralnych (azotu, fosforu, potasu, wapnia, sodu) rozmieszczona była w różnej grubości warstwy ziemi uprawnej, przy uwzględnieniu wagi ziemi i ilości dodawanych pokarmów mineralnych; koncentracja pokarmów była jednakowa we wszystkich ziemiach, w których hodowano buraki.

Podglebie zaś we wszystkich doświadczeniach stanowiła zwięzła glina ubita w stanie wilgotnym, dla uniknięcia umyślnie rozluźnienia podglebia. Inne warunki wegetacji we wszystkich wypadkach, były możliwie jednakowe.

Otrzymany rezultat plonów buraków, ich wielkości i długości, był następujący:

Grubość, wysokość warstwy uprawnej		Przecięt- na waga buraka <i>g</i>	Długość buraka fa- bryczne- go <i>cm</i>	Ogólna długość buraka i korzenia
15 <i>cm</i>	6 cali	185	16	
25 "	10 ¹ / ₂ "	230	24	wrosły do
35 "	14 ¹ / ₂ "	320	28	dna wazonów
45 "	18 ³ / ₄ "	365	27	80 <i>cm</i>

Po za wielkościami buraków, które ilustrują powyższe liczby, bardzo charakterystyczny wygląd posiadały poszczególne buraki. Nie mogąc przedstawić fotografii, muszę się zadowolnić wskazaniem, że prawidłową formę stożka miały buraki jedynie przy warstwie uprawnej na 35 i 45 *cm*. Przy płytszej uprawie burak miał formę zgrubiałą, jakby gruszki, a nie stożka. Oczywiście rezultat ten potwierdza tylko fakty dawno znane z praktyki rolniczej, że buraki tem są większe i prawidłowszej formy, w im głębszej warstwie rodzajnej, a przynajmniej spulchnianej rosły i rozwijały się, i inaczej być nie może.

W pierwszym stadium wzrostu młody buraczek, posiadając cienkie organy podziemne, dość łatwo wrasta w ziemię, korzeń główny z łatwością osiąga długość bardzo znaczną, do dwóch metrów, ale na to, by tak zagłębiony korzeń mógł powiększać swą objętość w kierunku grubości, musi wykonywać pracę mechaniczną rozsuwania otaczającej go

ziemi, a opór napotypany w tem rozsuwaniu ziemi, może być pokonany tylko przy pewnej granicy zwięzłości ziemi, wreszcie sama praca potrzebna do rozsunięcia ziemi, oczywiście, bierze się, z energii przemiany materji w rosnącej roślinie. Stąd wnosić można, że przy zbyt zwięzłej ziemi, burak nie będzie mógł rozrastać się, powiększać objętości i wreszcie, pokonywując zwięzłość ziemi, może to uczynić pewnym kosztem rozwoju rozrastania się. W zwięzłe podglebie wprawdzie cienki korzeń wrósł, ale nie doszedł do grubości takiej, któraby pozwalała go uważać za korzeń (burak), zdany do przerobu fabrycznego: nie służył on za magazyn cukru, wytwarzający się w organach nadziemnych.

Korzenie drobne, włoskowate, posiadają chemotropizm, dążą w kierunku pokarmów, nic przeto dziwnego, że w podglebie jałowe nie wrastają. Prawdopodobnie nie wrastałyby w podglebie i wtedy, gdyby ono zawierało nawet związki rozpuszczalne, a nie zawierało dość tlenu. Nie zapominajmy bowiem, że korzenie oddychają, muszą więc mieć w ziemi tlen, którego w zwięzłym, nieprzepuszczalnym podglebiu nie może być dostatecznego zapasu dla masy drobnych korzeni.

Z powyższego roztrząsania wymagań buraka, dochodzimy do kardynalnych dla praktyki rolniczej zapatrywań odnośnie własności fizycznych ziem, najodpowiedniejszych pod buraki. Warstwa uprawna musi być dostatecznie głęboka, gdyż wielkość, waga i forma buraka, zależna jest właśnie od tej warstwy dostatecznie spulchnionej i przewiewnej. Płytką gleba przy zwięzłym i nieprzewiewnym podglebiu, może wydawać tylko buraki małe i nieprawidłowej formy. W zwięzłym podglebiu burak nie może się rozrastać.

Z tej prawdy wysnuwają się same-przez-się reguły uprawy mechanicznej i melioracyi gleb, przeznaczonych pod buraki cukrowe. Nie posiadając głębokiej warstwy rodzajnej, uprawnej i nie mogąc jej pogłębić dla wadliwego, jałowego podglebia, co najczęściej spotykamy w praktyce, zadowolnić się musimy możliwie głębokiem, starannem spulchnieniem podglebia, lub przez formowanie grobelek, redlin — powiększyć sztucznie niejako warstwę rodzajną.

Widzieliśmy, że dla należytego rozwoju korzeni w ziemi, niezbędna jest przewiewność, dostęp powietrza i sama-przez-się zrozumiała konieczność odpowiedniej wilgoci w tej warstwie ziemi. Samą zaś przewiewność roli nie zawsze możemy osiągnąć w dostatecznej mierze wyłącznie za pomocą narzędzi uprawy; pług, pogłębiacz, sprężynówka i brony wprawdzie każdą ziemię doprowadzą do spulchnienia i przewiewności, ale nie każda ziemia na dłuższy czas zatrzyma ten stan mechaniczny, niezbędny przez cały długi okres wzrostu buraków. Trwalsze zatrzymywanie struktury, nadanej przez zabiegi mechaniczne, zależą od własności roli, od jej składników mechanicznych i po części chemicznych.

Ziemie drobnoziarniste, np. bielice i niektóre lössy, gliny, rozluźnione w mechaniczny sposób przez uprawę, w krótkim czasie tracą swą strukturę. Z ziem przewiewnych stają się pod wpływem deszczów lub wody podsiąkającej, nieprzewiewnymi, a po części zbitymi, zleżałymi. Nic w tych wypadkach nie pomoże narzędzie mechaniczne: ziemia odpowiednio doprawiona pod buraki w czasie ich zasiewu, stanie się niezadługo pod wpływem czynników atmosferycznych lub wody podsiąkającej nieodpowiednią dla wzrostu buraków.

Rolnik, znający te ziemie i ich własności, spostrzeże z łatwością, że zmienić może rezultaty uprawy mechanicznej, utrwalić przez czas dłuższy pożądaną strukturę, nadaną przez uprawę, przez zwapnowanie takich ziem lub zdrenowanie tam, gdzie woda stojąca w roli czyni ją nieprzewiewną, lub jednocześnie użycie obu środków: wapnowania i drenowania, by tem energiczniej ziemie módz uprawiać.

Inny typ ziem—gruboziarnistych, jak np. piaski z małą domieszką gliny, lub gliny zwięzłe a bezwapienne, również samymi środkami uprawy mechanicznej, nie dadzą się doprowadzić do wydawania odpowiednich plonów buraków, zanim nie powiększymy w nich zawartości próchnicy. Tutaj przeto zwiększenie w nich próchnicy, czy to przez uprzednie zastosowanie nawozów zielonych, czy silne nawożenie obornikiem, jest tym środkiem melioracyjnym, zamieniającym te

ziemie na gleby zdadne pod buraki cukrowe. Wogóle rozporządzamy potężnymi środkami, przyspasabiającymi ziemie, częściowo wadliwe, pod buraki. Środkami tymi są: wapnowanie, drenowanie, powiększenie ilości próchnicy, wreszcie głęboka uprawa tam, gdzie ona z korzyścią daje się zastosować, to znaczy na ziemiach, zatrzymujących dłużej wpływ tej uprawy.

Rozpatrywanie znaczenia próchnicy i jej roli we własnościach ziemi muszę tutaj pominąć, jako rzecz dobrze znaną; o wapnie mówić będę przy nawożeniu. Muszę więc tylko podnieść tutaj znaczenie drenowania i głębokiej uprawy wogóle pod buraki.

Wpływ drenowania i głębokiej uprawy.

Nadmiar wody w roli, choćby przez jakiś czas tylko, zwłaszcza wody zaskórnej, musi fatalnie oddziaływać na nasze ziemiopłody, a w szczególności na buraki cukrowe. Woda, zajmując wolne przestrzenie w ziemi, wypycha z niej powietrze, a sama nie zawierając tlenu dostatecznie, wprost uniemożliwia oddychanie korzeniom, wstrzymuje chwilowo ich rozwój, bądź też doprowadza do obumierania, co zależy od czasu, przez jaki korzenie są narażone na brak tlenu, wskutek stykania się z beztlenową wodą¹⁾. Znaczenie i pożytek drenowania są dla odprowadzenia nadmiaru wód i osuszenia roli poniekąd same-przez-się zrozumiałe, ale cel drenowania polega nie tylko na tem. Ważnem zadaniem drenów jest wprowadzenie ruchu powietrza w ziemie za mało przewiewne, przewietrzenie ziemi, co nie tylko umożliwi głębsze korzenie się roślin i osiągnięcie wszystkich korzyści z tem połączonych w szczególności dla buraków cukrowych, ale dreny powodują zmianę korzystną struktury ziemi, a pośrednio, przez doprowadzenie tlenu do warstw ziemi, które go poprzednio nie miały wcale lub w stopniu niedostatecznym, wywołują reakcje chemiczne utleniania się związków nieutle-

¹⁾ Rośliny mogą doskonale rosnąć i w wodzie, o ile woda zawiera dość tlenu; w kulturach wodnych woda umyślnie zostaje przewietrzana.

nionych, przeważnie szkodliwych dla życia roślin i bardzo skutecznie popierają rozwój świata drobnoustrojów, korzystnego z punktu widzenia rolnika. Dość jeżeli przypomnę, że w braku tlenu, rozwija się w ziemi szkodliwa flora bakterii denitryfikujących i przeciwnie w obecności tlenu—żyją i rozwijają się drobnoustroje nitrifikujące, a więc korzystne, współdziałające zabiegom rolnika.

Pośrednimi korzyściami drenowania są: możliwość wczesnej uprawy wiosennej, przedłużenie okresu wzrostu buraków cukrowych, lepsze wyzyskanie przez nie nawozów sztucznych lub zielonych i obornika, równomierne korzystanie z zapasów wody ziemi, krótsze niekorzystne oddziaływanie nadmiernych chwilowo opadów atmosferycznych.

W dzisiejszych warunkach ekonomicznych naszego rolnictwa, prowadzenie uprawy buraków cukrowych bez drenów na ziemiach, wymagających drenowania, musi doprowadzić do poważnych niepowodzeń; ziemi przeznaczonych pod buraki nie można oceniać z jej wierzchniej warstwy, potrzeba ją poznać w całości i najprzód zmienić w niej, co zmiany wymaga, a dopiero potem przystępować do intensywnej uprawy buraków.

Drenowanie, jako melioracya, kosztuje u nas 30 do 45 rb. na mórg, a nakład ten często już jednorocznym plonem buraków w zupełności się pokrywa; zaniechanie zaś tego wydatku na ciągle może nas narażać straty.

Niezależnie od drenowania, na wszelkich ziemiach, zajętych słusznie pod buraki, wprowadzenie głębszej uprawy, jedynie zapewnia należyte przygotowanie ziemi dla maksymalnych plonów tej rośliny z powodów, o których poprzednio była mowa. Nie wchodząc tutaj w szczegóły tej głębszej uprawy, powołam się na cyfry i doświadczenie sześćdziesięcioletnie niemieckiego rolnika A. F. Kiehl'a¹⁾, dla zilustrowania korzyści głębokiej uprawy silnikami parowymi.

¹⁾ A. F. Kiehl. „Sechzigjährige Erlebnisse und Erfahrungen eines a. Rübenbauers“. Berlin 1911, str. 82.

Kiehl, gospodarując w rozmaitych warunkach gleby i klimatu Niemiec, przez lat trzynaście część pól uprawiał głęboko pługami parowymi, część zaś pługami konnymi również głęboko, chociaż naturalnie nie dochodził do głębokości pługa parowego, którym orał, po stopniowem pogłębieniu na $\text{39 cm} = 17$ cali. Koszta orki parowej wynosiły 51 marek na hektar. Urodzaj buraków średnio wzrósł o 60 cetn. metr. z hektara. Orka parowa, względnie uprawa głęboka silnikami parowymi, zawsze przewyższała uprawę głęboką końmi, gdyż szybszy ruch narzędzi, ciągnionych siłą mechaniczną, energiczniej kruszył ziemię, lepiej ją mieszał, tak, że rezultat głębokiej uprawy parowej o wiele dłużej dawał się odczuwać w zwiększonych zbiorach roślin, następujących po burakach, niż to miało miejsce po konnej głębokiej uprawie. Poszczególne lata tak się przedstawiają:

Rok	Plon z hektara po parowej uprawie		Plon z hektara po konnej uprawie	
	Buraków <i>q</i>	Cukru <i>q</i>	Buraków <i>q</i>	Cukru <i>q</i>
1886	794	48	677	43
7	457	30	444	29
8	525	35	400	27
9	652	45	766	52
1890	654	43	657	43
2	682	43	616	39
3	523	42	445	35
4	583	44	482	38
5	579	46	553	42
6	612	43	476	33
7	602	44	578	42
8	733	57	570	46
9	576	43	526	40
Przeciętnie	613,5	43,4	553,4	39,3

Prof. Miczyński, w wykładach swych o rolnictwie, przytacza rezultat wprowadzenia uprawy silnikowej w Bellee na Węgrzech, podając następujący przeciętny zbiór za lat 10:

	pszenica	jęczmień	owies	kukurydza	buraki pa- stewne
	q	z	h	e	k
	t	a	r	a	
przy uprawie sprzężajem	19,8	22,5	36	66	335
„ „ parą	23,7	29,9	36,5	75,2	424

Nie posiadamy danych zebranych u nas odnośnie wprowadzenia uprawy silnikami, gdyż wogóle w Królestwie dopiero w ostatnich paru latach pracują pługi parowe. W Poznzańskim osiągnane rezultaty są zgodne z spostrzeżeniami Kiehl'a. Nie mamy najmniejszej zasady powątpiewać, że Królestwo dałoby inne wyniki.

Wymagania nawozowe buraków.

Zapoznaliśmy się z wpływem wody, klimatu i ziemi na buraki cukrowe i wymaganiami ich, odnośnie tych czynników dla najkorzystniejszego rozwoju. Pozostaje obecnie rozpatrzenie wymagań nawozowych.

Wszystkie rośliny gospodarcze wymagają jednakowych związków chemicznych dla swego wzrostu. Pod względem jakości nie zachodzą w tym względzie wybitniejsze różnice. Inaczej rzecz się ta przedstawia, jeżeli badamy ilościowe stosunki poszczególnych pierwiastków, których związki pobierane są przez rozmaite gatunki roślin. Różnice tutaj znajdujemy bardzo znaczne, jak również w zdolnościach różnych gatunków zaopatrywania się w potrzebne im pokarmy. Pewne związki mineralne, niedostępne dla jednych, są dla innych źródłem, z którego czerpią obficie. Wreszcie jeżeli porównamy różne gatunki roślin, uwzględniając stosunek materii organicznej do związków mineralnych, jakie w nich się znajdują, czyli suchej substancji do popiołów tychże roślin, to przekonamy się, że, zależnie od gatunku, jedne rośliny mają ten stosunek ciaśniejszy, inne więcej luźny. Z punktu widzenia rolniczego możnaby powiedzieć, że jedne rośliny ekonomiczniej obchodzą się z mineralnymi związkami,

inne mniej ekonomicznie. Celem bowiem produkcji rolniczej jest otrzymanie jaknajwięcej materii organicznej w roślinach, przy jaknajmniejszym zużyciu związków mineralnych, które znacznym kosztem dostarczamy uprawianym roślinom.

Sądząc z bardzo wielu analiz naszych zbóż, wykonanych przed wielu latami, i takimiż badaniami nowszymi daje się stwierdzić, że ilość związków mineralnych czyli popiołu pozostała w tych roślinach niezmienną. Wahania ilościowe zachodzą w granicach odmiany zboża bardzo nieznaczne, powodowane lokalnymi wpływami ziemi, uprawy i klimatu. Zupełnie odmiennie zachowały się buraki cukrowe, w których ilość popiołów uległa znacznej zmianie w ciągu kilkudziesięciu lat (p. skład chemiczny buraków str. 9).

Pod wpływem hodowli ilość potasu zmniejszyła się, sodu również, wzrosła natomiast bardzo znacznie ilość fosforu i pewien niewielki wzrost można zauważyć wapnia i magnezu.

Z punktu widzenia rolnika, prócz poznania ilości czterech najważniejszych składników mineralnych: fosforu, potasu, wapnia i azotu, koniecznych dla buraka, bardzo interesującą rzeczą jest poznanie postaci związków chemicznych, dostępnych dla buraków, oraz zapotrzebowania tychże w różnych okresach wzrostu, boć oczywiście może to dostarczyć wskazówek o jakości i sposobie nawożenia pod buraki. Odnośnemi badaniami zajmowali się liczni pracownicy. Dość wymienić zasłużonych badaczy: Wilfarth'a, Hellriegl'a, Stoklasę, Anderlika, Romera, Wimera i innych. Sam przez parę lat pracowałem nad sprawą pobierania związków mineralnych przez buraki w różnych okresach wzrostu¹⁾, które wykazały, że buraki cukrowe w pierwszej swej młodości mniej-więcej do początków lipca pobierają przeważną część potrzebnego im na cały okres wzrostu kwasu fosforowego i potasu, a z prac profesora Stoklasy to samo można stwierdzić odnośnie azotu. W drugim okresie wzrostu, od połowy lipca, burak cu-

¹⁾ „Wyniki prac i doświadczeń Stacji Rolniczo - Cukrow.,” lata 1901—1905.

krowy energicznie korzysta z pobranych związków mineralnych dla wytwarzania materji organicznej w większej masie, asymilując stosunkowo już niewiele związków mineralnych. Wskutek tego młode buraki są kilka razy bogatsze w związki mineralne niż starsze rośliny, wreszcie w dalszym okresie wzrostu i dojrzewania asymilacja związków mineralnych jest tak nieznaczna w stosunku do produkowanej materji organicznej, że procentowo ilość tych związków stale się zmniejsza.

W liściach buraków, stosunki te nieco odmiennie się przedstawiają; wogóle już w pierwszej młodości procentowa zawartość związków mineralnych pozostaje ustaloną i trwa przez cały czas wegetacyi, w końcu nieco nawet wzrasta dlatego, że liście, dojrzewając w jesieni ostatecznie, część materji organicznej jako cukier przesyłają do korzenia bez produkowania nowych porcyi wzamian utraconych na korzyść korzenia-buraka. Dla zilustrowania omówionych stosunków pozwolę sobie w załączonej tablicy przedstawić jeden z moich wyników.

*Analiza buraków cukrowych.*¹⁾

W stu częściach świeżych korzeni-buraków.

Data próby buraków do analizy	Suchoj masy	Cukru	Popiołu czystego	Potasu K ₂ O	Sodu Na ₂ O	Kw. fosf. P ₂ O ₅	Wapnia CaO	Magnez. MgO	Azotu
15 Czerwca	14,63	6,8	0,965	0,451	0,109	0,117	0,054	0,048	0,261
5 Lipca	18,75	11,9	0,663	0,304	0,070	0,127	0,050	0,046	—
25 „	20,10	13,4	0,617	0,267	0,060	0,107	0,054	0,051	0,191
15 Sierpnia	22,60	15,2	0,539	0,201	0,044	0,087	0,072	0,052	—
5 Września	20,90	13,3	0,503	0,200	0,038	0,077	0,079	0,053	0,180
20 „	21,80	14,5	0,418	0,201	0,041	0,070	0,084	0,057	—
10 Paździer.	22,40	16,2	0,408	0,169	0,037	0,063	0,066	0,056	0,161
	W stu częściach liści								
15 Czerwca	11,18		1,953	0,561	0,384	0,027	0,264	0,090	0,385
5 Lipca	9,55		1,669	0,509	0,354	0,089	0,198	0,088	—
25 „	11,10		1,589	0,478	0,351	0,105	0,195	0,109	0,218
15 Sierpnia	12,80		2,081	0,742	0,377	0,102	0,279	0,126	—
5 Września	13,40		1,945	0,605	0,343	0,092	0,274	0,113	0,292
20 „	13,50		2,240	0,643	0,447	0,152	0,285	0,136	—
10 Paździer.	13,95		2,008	0,543	0,465	0,150	0,233	0,120	0,218

¹⁾ „Wyniki prac i doświadczeń,“ rocznik VI, strona 86.

W stanie dojrzałym powyższe buraki w plonie stu korcy z morgi zabrałyby: kwasu fosforowego 25, potasu 81, wapna 20, azotu 45 funtów, a w liściach: kwasu fosforowego 19,5 potasu 71, wapna 30 i azotu 20 funtów. Ogółem zarówno w liściach jak i korzeniach:

Kwasu fosforowego	44 $\frac{1}{2}$	funt.
Potasu	152	"
Wapna	50	"
Azotu	65	"

W przytoczonych powyżej danych mamy ważną odpowiedź dla praktyki rolniczej zarówno co do ilości najważniejszych pokarmów mineralnych buraka, jak i co do czasu, w którym te związki buraki w przeważającej części pobierają z ziemi. Pozostaje obecnie rozpatrzyć, z jakich związków chemicznych pokrywają buraki swe zapotrzebowanie.

Zdolność pobierania pokarmów mineralnych trudno-rozpuszczalnych związków chemicznych jest u buraków bardzo mała. Pod tym względem ustępują one wszystkim naszym zbożom kłosowym i motylkowym, to też tylko łatwo rozpuszczalne związki mogą dostarczać mineralnego pokarmu burakom.

Źródłem azotu dla buraków jak i dla większości naszych roślin, jest kwas azotowy, względnie jego sole, saletrany, z których, naturalnie, saletrzan sodu (saletra) jest źródłem najpoważniejszym. Oczywiście nowoczesne rolnictwo posiada wiele sposobów dostarczania burakom cukrowym azotanów, niezbędnych do ich wzrostu, nie zawsze posługując się przytem bezpośrednim nawozem saletrowym, gdyż w warunkach odpowiedniej uprawy, wilgoci i ciepła wszystkie związki azotu, nie wyłączając elementarnego azotu, po pewnym czasie pod wpływem procesów biochemicznych przechodzą w azotany i jako takie mogą być zużyte przez buraki. Można by nawet zapatrywać się na bezpośrednie użycie saletry jako nawozu, jako na środek, dopełniający tylko braki, w wyzyskaniu innych sposobów zaopatrzenia bura-

ków w dostateczne zapasy w ziemi saletry, pochodzącej z różnych źródeł przemiany azotu

Związki potasu, dostarczające tego pierwiastka burakom — mogą być różnorodne, wszystkie oczywiście jednak powinny być łatwo rozpuszczalne; na szczęście potas daje bardzo wiele takich właśnie łatwo rozpuszczalnych połączeń. Sole potasowe kwasów organicznych, znajdujących się w glebie, chlorki, siarkany, połączenia z kwasem fosforowym, węglowym i wiele soli podwójnych są łatwo dostępnymi źródłami czerpania potasu przez buraki. Dzisiaj jeszcze nie jest ustalony pogląd co do formy związku chemicznego, w której potas przenika do organizmu roślin, w szczególności buraków cukrowych. Nie został bowiem dokładnie poznany chemizm procesu asymilowania potasu. W każdym razie bezpośrednio doświadczenia stwierdziły, że potas wprowadzony do ziemi w związku łatwo rozpuszczalnym, pokrywa wymagania roślin, a trudno rozpuszczalne połączenia potasu w glebie mogą w pewnych warunkach być zamienione na dostępne dla korzeni buraków wolne jony.

Sód, który w organizmie buraków większą niż w innych roślinach odgrywa rolę, ma zdaje się zupełną analogię odnośnie źródeł, z których go buraki pobierają, ze związkami potasowymi.

Wapń pochodzi również z tych związków, które są rozpuszczalne, a w pierwszym rzędzie z węglanów wapnia, czyli wapna. Często bardzo słyszy się, że buraki cukrowe nie są wymagającymi roślinami w stosunku do zapotrzebowania wapna, tymczasem tak nie jest. Dość porównać ilość wapna w popiołach buraków, z ilościami wapna u innych roślin, by przyjść do odmiennych wniosków. Rola wapna w organizmie buraków jest bardzo ważna, a ilościowe zapotrzebowanie tego związku przez buraki jest bardzo znaczne, bo przewyższa ilość fosforu, a dorównywa niemal ilości azotu, jaki znajdujemy w buraku. Wapno gromadzi się w buraku przeważnie w liściach, a to dlatego, że w komórkach liści powstaje kwas organiczny, mianowicie szczawiowy, który w pe-

wnej koncentracji zabójczo oddziaływa na żywą komórkę; w połączeniu zaś z wapnem, kwas szczawiowy tworzy nierozpuszczalną a więc nieszkodliwą sól, szczawian wapnia. Kryształy szczawianu wapnia bardzo obficie nagromadzone, można znajdować w komórkach liści buraków cukrowych.

Rośliny wogóle, a więc i buraki cukrowe przyswajają związki mineralne rozpuszczalne, korzystając z wolnych jonów tych pierwiastków, które potrzebne im są do tworzenia swych tkanek i materii organicznej, a więc i kwas fosforowy może być tylko jako wolny jon przyswojony przez buraki cukrowe. To nie ulegało żadnej wątpliwości, chociaż do ostatnich czasów nie było rzeczą wyjaśnioną, jakim procesom chemicznym zawdzięczamy fakt, że rośliny korzystają bardzo z połączeń kwasu fosforowego, wprowadzanych do ziemi jako związki trudno rozpuszczalne, a więc takie, które nie tworzą wolnych jonów kwasu fosforowego, bądź tworzą je raczej w znikomo małych ilościach.

Zarówno z praktyki rolniczej jak i ze ścisłych doświadczeń wiemy, że mączka żuzli Thomasa (tomasówka) nie zawiera kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie, a jednak, wprowadzona do ziemi, stanowi nieocenione źródło kwasu fosforowego dla roślin, dorównywując, a często przewyższając pod tym względem superfosfat, zawierający rozpuszczalny w wodzie kwas fosforowy (ściśle mówiąc—sole kwasu fosforowego). Fakty te są trudne do wytłómaczenia. Tem większe napotykamy trudności w odcyfrowaniu pobierania kwasu fosforowego przez rośliny, jeżeli uwzględni się to, że superfosfat, wprowadzony do ziemi, w krótkim czasie ulega zmianom chemicznym, przechodząc w związki bardzo trudno rozpuszczalne, trudniej rozpuszczalne nawet niż tomasówka.

Dla wyjaśnienia pobierania z ziemi przez rośliny tych związków kwasu fosforowego trudno rozpuszczalnych, przyjmowano zdolność wydzielania przez korzenie roślin związków, rozpuszczających działających na sole kwasu fosforowego nierozpuszczalne lub też tłómaczono tę okoliczność tem, że woda ziemi, zawierając kwas węglowy, jest wpraw-

dzie słabym, ale wystarczającym rozpuszczalnikiem dla kwasu fosforowego. Zarówno te jak i inne wyjaśnienia cyklu przemian kwasu fosforowego nie były wystarczające, dopiero prace profesora Stoklasy i jego współpracowników więcej światła wprowadziły w tę tak zawiłą dziedzinę¹⁾. Odsyłając zainteresowanych do oryginału pracy prof. Stoklasy, w krótkim zarysie losy związków fosforowych trudno rozpuszczalnych tak się przedstawiają.

Nierozpuszczalne związki fosforowe wskutek życiowych procesów mikroorganizmów, w szczególności przez kwas węglowy zostają zaatakowane i rozkładane; niemalą przytem odgrywają rolę kwasy organiczne, wydzielane przez glony i bakterye. Z powyższych względów stopień przyswajalności fosforu przez rośliny pozostaje w ścisłej zależności od rozwoju drobnoustrojów w ziemi: im życie to bujniejsze i rozmaitsze do pewnego stopnia, tem bardziej uruchamia się zapas fosforu ziemi dla wyższych roślin.

Drobnoustrojom, bakteryom musimy przypisać główną rolę w przeprowadzeniu związków nierozpuszczalnych fosforu w rozpuszczalne i udostępnieniu w ten sposób fosforu roślinom. O bujności i natężeniu życia mikroorganizmów w ziemi możemy sądzić z ilości wydzielanego kwasu węglowego w glebie. Oczywiście różne ziemie wydzielają rozmaite ilości kwasu węglowego, nie wszystkie bowiem są w jednakowym stopniu środowiskiem życia drobnoustrojów. Tak np. ziemia łąkowa gliniasta, nieuprawiana daje z jednego kilograma ziemi 18 miligramów kwasu węglowego, w tymże czasie kilogram ziemi dobrze uprawnej wydzielał 38 miligramów kwasu węglowego.

Te liczby kwasu węglowego chociaż pozornie są bardzo małe, w rzeczywistości przedstawiają imponujące wielkości przy przeliczeniu na hektar ziemi i dwieście dni, w ciągu których rozwój drobnoustrojów normalnie może się od-

¹⁾ Prof. Dr. J. Stoklasa: „Biochemischer Kreislauf des Phosphat-Jons.“ Jena, 1911.

bywać. Hektar ziemi do głębokości zwykłej warstwy uprawnej zawiera 7 do 8 milionów litrów kwasu węglowego, która to w zupełności wystarcza do rozpuszczenia ilości kwasu fosforowego dostatecznych dla roślin. Dla praktyki rolniczej, z prac profesora Stoklasy, zrozumiałym się staje jeszcze bardziej wpływ uprawy i nawożenia obornikiem dla ogólnej sprawności ziemi i wysokich plonów. Uprawa i obornik są właśnie tymi czynnikami, które powodują bujne życie drobnoustrojów, co znów z kolei udostępnia roślinom pobieranie związków mineralnych z gleby tem obficie, im bujniejsze życie rozwija się w ziemi.

Zewnętrzne oznaki braku pokarmów.

Wszystkie rośliny przy braku w ziemi jakiegoś koniecznego dla nich składnika, nie tylko że nie wydają najwyższego plonu, jaki dałyby, gdyby nie zachodził brak owego składnika, ale bardzo często widocznymi zmianami w swych organach ujawniają odczuwany niedostatek. Każdy z nas mógł bez omyłki osądzić po wyglądzie roślin np. brak lub nadmiar wody. Brak napięcia tkanek w źdźbłach czy liściach nie pozostawia wątpliwości, że rośliny cierpią wskutek suszy, wiotkość zaś tychże tkanek i żółknienie świadczą o nadmiarze wody i t. d.

Buraki cukrowe są roślinami, które bardzo wyraźnie reagują na brak w ziemi: azotu, potasu i kwasu fosforowego, a według moich spostrzeżeń i na brak wapna. Najobszerniejsze prace nad zmianami w burakach prowadziła Stacya doświadczalna w Bernburgu pod kierunkiem Wilfarth'a, a obecnie prof. Krügera. Nie mogąc przedstawić kolorowych rycin buraków normalnych i takich, na których zaznaczył się brak jednego z wymienionych składników, przedstawię opis i przeciętne rezultaty wzrostu i składu buraków.

Dla porównań służyły buraki hodowane w wazonach w identycznych warunkach, różnice zachodziły tylko w ilo-

ściowym składzie dodawanych związków mineralnych nawozowych¹⁾.

Przy braku azotu dojrzały burak ma prawidłowo wyglądający korzeń, lecz wielkość—waga jego jest niewielka:

Data wykopania	Waga buraka g	Cukru w buraku
Lipiec	102	15,9
Sierpień	176	17,6
Wrzesień	196	19,6
Październik	200	19,8

Przez cały czas wzrostu liście są anormalnie zielone, gdyż przybierają jasnożółty ton, a wiele z nich żółknie zupełnie; w czasie dojrzewania obumarłe liście są brunatno-żółte. W porównaniu z burakami normalnie się odżywiającymi, plon otrzymuje się niewielki—dwa, a nawet więcej razy mniejszy, natomiast buraki głodzone azotem zawierają więcej cukru. Przy dostatecznej ilości azotu w ziemi, buraki posiadały w październiku przeciętną wagę 597 g przy 19,7⁰/₀ cukru, nadmiar azotu powiększał nieco jeszcze plon buraków, natomiast zmniejszała się zawartość cukru, a mianowicie przeciętna waga 690 g, cukru zaś 18,8⁰/₀.

Brak azotu, a raczej jego niedostatek pozwalał na otrzymanie buraków małych, wysokocukrowych, dobrze przechowujących się w kopcach i dobrze przerabiających się na cukier, słowem możnaby je uważać za normalne. Natomiast nadmiar azotu powoduje niepożądane objawy: wprawdzie buraki są bardzo duże, ale mają cechy buraków niedojrzałych, zawierają mniej cukru, powodują trudności w przerobieniu i gorzej się przechowują. O niedojrzałości ich świadczą również liście, zachowujące swój normalny kolor zielony aż do czasu kopania buraków.

Niedostatek kwasu fosforowego w ziemi, bardzo wyraźnie zaznacza się przez to, że liście buraków są stosunkowo

¹⁾ „Mitteilungen der Herzoglich-Anhaltischen Versuchsstation in Bernburg“ Nr. 42—1907 i „Blätter für Zuckerrübenbau“ Nr. 9—1911.

do normalnie wyrosłych buraków niewielkie, skłonne do rozkładania się poziomo i wyróżniają się ciemną zielonością z pewnym niebieskawym odcieniem, przytem tworzą się na liściach brunatne plamy. Plon przy braku kwasu fosforowego jest zazwyczaj nieco większy, niż przy braku azotu, forma korzenia również prawidłowa. Oto rezultat przy braku kwasu fosforowego:

Data wykopania	Przec. waga buraka g	Cukru w buraku
Lipiec	106	13,0
Sierpień	251	13,8
Wrzesień	272	16,5
Październik	312	18,5

Rezultat przy dostatecznej ilości kwasu fosforowego:

Lipiec	182	12,1
Sierpień	483	14,3
Wrzesień	526	17,2
Październik	566	20,6

O ile nadmiar azotu w ziemi ujemnie wpływał na buraki, to nadmiar kwasu fosforowego jest w normalnych warunkach nieszkodliwy zupełnie i żadnych objawów u buraków nie wywołuje ani zewnętrznych, ani powiększenia plonów.

Niedostatek, równający się niemal brakowi potasu, jest dla buraków w wysokim stopniu szkodliwy. Przy braku dwu poprzednich składników, buraki utrzymywały się przy życiu przez cały czas letni aż do późnej jesieni, przy braku potasu już w sierpniu wydawały się prawie obumarłe, liście przeważnie uschnięte, brunatno-czarne, poskręcane, a na liściach jeszcze żywych mnóstwo charakterystycznych plam brunatnych, które, rozszerzając się, doprowadzają cały liść do obumarcia. W początkach wegetacji, w maju lub czerwcu—przeciwnie, liście są duże, bujne, ale wiotkie i widocznie jakby nadmiernie wydłużone, kolor początkowo jasno-zielony, później tu i ówdzie widoczne żółte plamy, które coraz więcej z biegiem czasu się rozszerzają i brunatnieją, dopro-

znacznie większa. Jako rezultat przeciętny trzech analiz z popiołów otrzymałem ¹⁾):

	Popiołów	Waga buraka g	% tlenku sodu w popiele	% tlenku potasu w popiele
Buraki zawierały w braku sodu	0,509	485	2,42	38,04
„ „ przy nawożeniu sodem	0,602	501	17,82	21,58

Można więc mieć normalne buraki przy nadzwyczajnie małych ilościach sodu w ziemi, który zdaje się w przeważającej części może być zastąpiony potasem; dla praktyki zaś rolniczej nie wydaje mi się rzeczą ekonomiczną część potasu, względnie nawozów potasowych, zastępować droższą u nas solą kuchenną.

Wymagania buraków cukrowych odnośnie płodozmianu.

Ze wszystkich poznanych wymagań buraków cukrowych, najmniej ważne jest z punktu przyrodniczego stanowisko ich po rozmaitych roślinach uprawnych i stanowisko, jako przedplonu dla innych roślin, a to z tego względu, że człowiek rozporządza jaknajbardziej skutecznymi środkami w każdym wypadku doprowadzenia ziemi i jej zasobów pokarmowych do stopnia najzupełniej zadawalającego wymagania buraków. Kwestya przeto stanowiska buraków w płodozmianie jest przeważnie natury ekonomicznej, sprowadza się bowiem do wyboru dla buraków takiego stanowiska w płodozmianie, przy którym najłatwiej i najekonomiczniej daje się osiągnąć ten pożądaný stan roli, najwłaściwszy dla buraków cukrowych. Oczywiście nie chcę, przez postawienie w ten sposób kwestyi płodozmianu, zupełnie negować momentów

¹⁾ „Sprawozdanie Stacji cukrowniczo-rolniczej“ i „Nematody jako przyczyna małych plonów buraków cukrowych“. Warszawa 1897 r.

czysto przyrodniczych, jak np. względ na fakt rozmnożenia się pewnych szkodników i chorób przez zbyt częstą uprawę buraków po burakach lub jednostronnego wyczerpywania ziemi przez rośliny poprzedzające buraki, a więc stwarzające złe lub nieodpowiednie warunki dla buraków i t. d. Ale wszystkie te momenty schodzą w praktyce rolniczej zawsze na plan drugi, a kwestya ekonomiczna płodozmianu zajmuje miejsce naczelne.

Buraki cukrowe mogą następować w naszym klimacie po wszystkich uprawianych roślinach, po każdej bowiem mamy możliwość przeprowadzić zarówno dostateczną uprawę mechaniczną ziemi, odpowiednio wynawozić, dopełnić siewu buraków i, pielęgnując buraki, wyniszczyć chwasty. Również wobec faktu, że buraki siejemy na wiosnę, po wszystkich roślinach ilość wilgoci w ziemi może być dostateczna dla normalnych plonów.

Pewne ograniczenie w dowolnym wyborze roślin, jako przedplonów buraków cukrowych oraz częstości powrotu buraków na to samo pole, stanowi u nas względ na groźnego szkodnika buraków, na nematody buraczane. One jedynie przez swe wystąpienia masowe w polach buraczanych zniewalają do prowadzenia płodozmianu, który stanowi przeszkodę zbyt szkodliwemu rozmnożeniu się nematod. Tak samo względ na fakt najzupełniej pewny, że nematody buraczane tam, gdzie ich dotychczas nie zauważono, przy częstym powrocie buraków w to samo pole i niewłaściwym doborze innych uprawianych roślin, z biegiem czasu pojawiają się i niszczą buraki, zmusza nas do zachowania pewnych ostrożności w płodozmianie. Przy zachowaniu jednakże ostrożności nie zawleczenia nematod w pole, gdzie ich niema, na ziemiach zwięźlejszych można buraki cukrowe uprawiać przez szereg lat w jednopółwce, dając ciągle buraki po burakach bez widocznego zmniejszania się plonów—wieczne buraki w analogii do wiecznego żyta.

W praktyce jednak taka uprawa wiecznych buraków nie da się przeprowadzić. Po dłuższym lub krótszym czasie, co

zależy od rodzaju ziemi i ostrożności w zawleczeniu nematod, te ostatnie pojawiają się, stanowiąc kres wiecznym burakom. Bez niebezpieczeństwa narażenia się na inwazyje tych szkodników, buraki mogą następować po sobie co trzy lata na ziemiach zwięźlejszych, jak gliny, borowiny i większość lössów. Na ziemiach lżejszych buraki mogą powracać co lat pięć. To też w intensywnie prowadzonych gospodarstwach buraczanych, przy odpowiedniej ziemi, przyznacza się pod nie $\frac{1}{4}$, a nawet $\frac{1}{3}$ część przestrzeni ornej. Znamy rozpowszechniony w Niemczech płodozmian: 1) buraki, 2) jarzyny kłosowe, 3) strąkowe lub koniczyna, 4) ozimina. Jeszcze bardziej buraczany płodozmian, stosowany w środkowych Niemczech i często na Morawach: 1) ozimina, 2) buraki, 3) jarzyna i odmiany tych dwu płodozmianów w większej ilości pól. Często spotykamy płodozmian lżejszy, z $\frac{2}{5}$ buraków w zasadniczej odmianie następującej: 1) buraki, 2) jarzyna, 3) ozimina, 4) buraki, 5) jarzyna.

Buraki z wielką łatwością dają się uwzględnić w każdym płodozmianie, bardzo intensywnym pod względem ilości okopowych, gdyż mogą z wielką korzyścią następować po innych okopowych: cykoryi i ziemniakach, a w mniej intensywnych—znakomicie dają się umieścić po motylkowych, zajmując miejsce przed kłosowemi jarzynami. Naturalnie nie będę tutaj zatrzymywał się na rozmaitych możliwych płodozmianach, gdyż te zawsze są połączone z tak lokalnymi warunkami poszczególnych majątków, że poza temi ogólnymi wskazówkami racjonalnego płodozmianu, nie miałyby celu praktycznego w niniejszej pracy wkraczać w dziedzinę organizacji gospodarstwa. Nie mogę jednak pominąć dwu stanowisk buraków cukrowych za mało jeszcze u nas uwzględnianych, mianowicie: buraki po ziemniakach i po koniczynie, a względnie po zielonych poplonach.

Buraki cukrowe więcej niż inne rośliny są wrażliwe na dobry stan roli i bardzo wrażliwe na chwasty, z którymi w pierwszej swej młodości walki prowadzić nie mogą. Chwasty lepiej przystosowane do gorszych warunków ziemi

i mniej wymagające ciepła, znacznie pręcej rosną niż buraki, z wielką przeto łatwością wychodzą jako zwycięzcy nad burakami. Rolnik musi brać buraki pod bardzo energiczną obronę przed chwastami, dlatego też staramy się jeszcze przed siewem buraków otrzymać rolę możliwie czystą, wolną od nasion chwastów i chwastów trwałych. Ziemiaki, jako przedplon buraków, starannie uprawiane i pielęgnowane, pozwalają właśnie na oczyszczenie roli zarówno z chwastów trwałych, odrastających z korzenia, jak i na wyniszczenie nasion chwastów przez doprowadzenie ich do kiełkowania i wyniszczenia młodych roślin. Więc nic dziwnego, że rola po ziemniakach uważana jest za najmniej opanowaną przez chwasty i z tego względu najodpowiedniejszą pod buraki.

Fizyczny stan roli po ziemniakach jest również bardzo dobry, więc i w tem mamy okoliczność sprzyjającą dalszej uprawie buraków. Po sprzęcie ziemniaków, przy zimowej orce, mamy możliwość wykonania głębszej uprawy pogłębiaczami, o ile tego nie zrobiliśmy przy uprawie pod ziemniaki.

Po ziemniakach nie mamy dość czasu na użycie obornika pod buraki w jesieni, a na wiosnę oczywiście obornika nie wolno przyorywać pod buraki zarówno ze względu niemożności racjonalnego użycia obornika, jak i ze względu, że staramy się odnieść pełną korzyść z czystego, wolnego od chwastów stanu roli po ziemniakach. Umyślnie powinno się zaniechać użycia w tym wypadku obornika pod buraki, a całą jego ilość, choćby nawet zwiększoną, dać już pod ziemniaki, poprzestając na wyłącznem stosowaniu nawozów sztucznych pod buraki.

Tego rodzaju postępowanie zapewnia znaczne korzyści tam, naturalnie, gdzie daje się ono przeprowadzić ze względu na organizację całego warsztatu rolnego. Na ziemiach lössowych¹⁾, przy powyższem następstwie płodów, otrzymujemy średnio

¹⁾ Hodowla nasion buraków cukrowych firmy Wł. Mayzel w Brzozówce, powiat Stopnicki.

150 korcy z morgi buraków i tyleż ziemniaków przy oszczędności robotnika w zwalczaniu chwastów, których jest w polu buraczanem znacznie mniej, niż przy innych rotacjach.

Koniczyna, jako przedplon pod buraki, może być w dowolny sposób traktowana: albo jako zielony nawóz, wtedy drugi pokos pełny lub, co częściej ma miejsce, odrost po drugim pokosie bywa przyorany, albo też pełny zbiór koniczyny i zwykła uprawa wraz z nawożeniem pod buraki. Ten czy inny sposób postępowania zależy od rodzaju ziemi i siły nawozowej. Oczywiście dla buraków najkorzystniej, gdy koniczynę uważamy za zielony nawóz, do którego dodajemy nawozów potasowych i fosforowych jako dopełnienie. To się samo przez się rozumie i w tych warunkach bardzo duże plony buraków są rzeczą normalną. Przy pełnym sprzęcie koniczyny musimy dać prócz powyższych nawozów i nawozy azotowe, ale również plony są tu większe niż po innych przedplonach.

Koniczyna czerwona jednoroczna pozostawia pole w czystym stanie (chyba że z powodów meteorologicznych jest niedość zwarta), w masie swych korzeni i części nadziemnych gromadzi duże ilości azotu, przytem po dokonanej uprawie butwiejące korzenie koniczyny ułatwiają w wysokim stopniu głębokie korzenienie się buraków—słowem, warunki wzrostu dla buraków są zupełnie pomyślne. Przy dwuletniej koniczynie czystość pola zwykle nie jest dostateczna. W tym razie musimy albo zrezygnować z drugiego pokosu i przystąpić do wczesnej uprawy, traktowanej poniekąd jako ugór czarny, gdyż uprawa rozpoczyna się w lipcu, lub też, zależnie od stanu koniczyny, użytkowujemy koniczynę jako pastwisko i również przystępujemy wczesnie do uprawy. W każdym z tych przypadków korzyści z głęboko zakorzenionej koniczyny i zasobności roli w związku azotowe są bardzo znaczne i korzystnie wpływają na plon buraków.

Dla wykazania wogóle korzyści z koniczyny jako przedplonu, przytoczę jeden z wielu przykładów, w którym koni-

czyna była całkowicie wyzyskana nie jako nawóz zielony, lecz na siano i pastwisko ¹⁾). W powiecie Pińczowskim majątek Czarnocin posiada glebę lössową, dość zasobną w węglan wapnia, bo analiza wykazała go 0,76⁰/. Przedplonem dla buraków w 1901 r. była koniczyna dwuletnia, którą dopiero w połowie listopada zaorano na 9 cali po zupełnem jej wyzyskaniu. Na wiosnę pole silnie zgruberowano i sprężynówką oczyszczono, rozsiano na wyznaczonych półkach nawozy sztuczne, zabronowano, a siewu buraków siewnikiem rzędowym dopełniono 30 kwietnia. Interesujący nas rezultat był następujący:

Bez nawozów sztucznych zebrano buraków 83 korce z morgi.

Przy użyciu: superfosfatu 4 cntn., soli potasowych 30⁰/% 3 cntn., saletry 1¹/₂ cntn. zbiór z morgi wyniósł 159 korcy.

Mimo więc, że uprawa mechaniczna, polegająca na jednokrotnej orce przed zimą, była względnie płytko wykonana, zbiór buraków wyniósł 83 korce, nie można go zatem nazwać złym; a że koniczyna pod względem fizycznym sprzyja doskonałemu stanowi ziemi, świadczyć może zbiór 159 korcy, po dopełnieniu żyzności roli nawozami sztucznymi, z których tylko niewiele użyto kosztownej saletry.

Buraki cukrowe, jako okopowe z bujnym ulistnieniem, są dobrym przedplonem dla wszystkich jarych kłosowych, natomiast w naszym klimacie są zupełnie nieodpowiednim przedplonem dla zbóż ozimych, gdyż ze względu na czas zbioru buraków, przeciągającego się nieraz do późnej jesieni, po sprzęcie nie byłoby dość czasu na przygotowanie roli pod oziminy, ani też te ostatnie nie mogłyby się należyście przed mrozami zakorzenić. W krajach z łagodniejszą i dłuższą jesienią siew ozimin po burakach jest często stosowany.

¹⁾ Dr. W. J. Karpiński „Ze stacyi Cukrown. Rolniczej.“ Sprawozdanie za rok 1903. Strona 36.

R O Z D Z I A Ł I V.

Nawożenie pod buraki cukrowe.

W poprzednich rozdziałach zapoznaliśmy się z wymaganiami buraków co do zasobności ziemi w pokarmy mineralne. Nawet przeciętny dobry plon buraków pobiera z gleby duże ilości kwasu fosforowego, potasu, azotu i wapnia, najważniejszych związków pod względem rolniczym, przytem związki te muszą być w formie łatwo dostępnej, gdyż buraki mniejszą niż inne rośliny posiadają energię pobierania pokarmów, a niektóre z nich pobierają w znacznej ilości już w początkach wzrostu. Zrozumiałym też staje się fakt, dobrze znany w praktyce rolniczej, że najwyższych plonów buraków można oczekiwać na glebach w starej kulturze czy sile nawozowej, bo te gleby istotnie mogą zaraz w pierwszym stadium wzrostu buraków obficie dostarczać im potrzebnego pożywienia tak co do formy związków, jak i ilości. Oczywiście, obok tego niemałą odgrywa rolę i to, że ziemie w starej kulturze i pod względem fizycznym są lepsze, jak również i to, że posiadają głęboką warstwę uprawną z równomiernem rozmieszczeniem pokarmów roślinnych, co dla buraków czerpiących korzeniami z całej warstwy pożywienie, musi być niemałego znaczenia dla wydania istotnie dużych plonów.

Dojście do „starej kultury i siły nawozowej“ jest zadaniem, wymagającym kilku lat zabiegów i odpowiedniego postępowania. Utrzymanie raz osiągniętej kultury jest zadaniem codziennych zabiegów rolnika w uprawie i nawożeniu. Nawet ziemie najwyżej postawione w kulturze—bardzo prędko utracą swe cechy, jeżeli wyjdą z pod pieczołowitej opieki rolnika. Obok uprawy mechanicznej, właściwe stałe nawożenie jest tym środkiem, prowadzącym do kultury, jak i do jej utrzymania. Nawożenie w szczególności ma za zadanie doprowadzenie zasobów ziemi do stopnia takiego, żeby one pozwoliły na otrzymanie najwyższych zbiorów, opła-

cających nakłady i utrzymanie, jeżeli nie posuwanie się naprzód tych ekonomicznie najkorzystniejszych rezultatów. Do osiągnięcia tego mamy do rozporządzenia: obornik, nawozy pomocnicze, łącznie z zielonymi. Rozpatrzmy je przeto w stosunku do buraków cukrowych i naszych warunków rolniczych.

Obornik. Wartość nawozowa obornika bywa, jak wiadomo, różna, zależnie od rodzaju zwierząt, od których pochodzi, paszy, ściółki i rodzaju konserwowania. Większość naszych gospodarstw buraczanych rozporządza obornikiem z pod bydła rogatego lub koni, po większej części zaś używamy mieszaniny obu rodzajów obornika, wywożąc je bądź na wspólny gnojarnik, bądź też wożąc nawóz koński pod bydło, utrzymywane w głębokich budynkach. Wszystkie te warunki wpływają w wysokim stopniu na skład chemiczny obornika, tak, że liczby przeciętne, któremi operujemy, mogą w każdym poszczególnym przypadku bardzo odbiegać od rzeczywistości i nie można do tych cyfr przeciętnych zbyt przywiązywać wagi. Dla orientacyi możemy przyjąć, że tyśiąc funtów obornika mieszanego w kilka tygodni po dobrem jego zakonserwowaniu zawiera:

Kwasu fosforowego	2.8%
Tlenku potasu	5.2
Azotu	4.6
Tlenku wapnia	2.8

W praktyce rolniczej uważa się dwadzieścia wozów, równe 200 cntn., na morgę—za słabe wynawożenie, 30 wozów za średnie, a czterdzieści i wyżej za silne wynawożenie. Trudno tu rozpatrywać bliżej szczegółowe znaczenie obornika wogóle jako nawozu. Co się zaś tyczy buraków cukrowych, znaczenie obornika wzrasta w wyższym jeszcze stopniu, niż dla innych roślin przez to, że obornik jest poważnem źródłem dostarczania glebie próchnicy, na którą buraki dość silnie reagują.

Z tego jednakże nie wypływa, by buraki miały być roślinami, wdzięcznymi za świeżo przyorany obornik; przeciwnie, właśnie ze względu na działanie i oddziaływanie próchnicy na buraki, te ostatnie winno się uprawiać nie na świeżym oborniku, lecz na takim, który już zdążył w roli przejść przez proces humifikacyi.

W jakich ilościach powinno się dawać obornik pod buraki, nie daje się ściśle określić, gdyż to w wysokim stopniu zależy od okoliczności, jak: własności gleby, stan jej kultury i siły nawozowej, od ilości mających się użyć nawozów pomocniczych, przestrzeni uprawianych okopowych, no i od tak ważnej okoliczności, jaką zawsze w praktyce jest ilość obornika w rozporządzeniu danego gospodarstwa. Wszystkie te czynniki w różnym stopniu, zależnie od warunków miejscowych, wpływają na określenie ilości obornika, dawanego pod buraki.

Co się tyczy własności ziemi, to ziemie bardzo zwięzłe wymagają więcej obornika, niż ziemie lżejsze, dla tego, że w tym wypadku zadaniem obornika jest zmiana do pewnego stopnia własności fizycznych ziemi, jej zwięzłości, a to daje się osiągnąć przez wprowadzenie do gleby większej ilości masy organicznej—oczywiście często bardzo ze znaczną korzyścią ekonomiczną i w polepszeniu własności ziemi, obornik lub część jego można zastąpić przez tańszy nawóz zielony pełny lub jako poplon uprawiany. Ziemie lżejsze, przewiewne, w dobrej kulturze, o dobrych własnościach fizycznych wymagają stosunkowo najmniejszych ilości obornika. W tych razach rola obornika powinna głównie polegać na wzmożeniu flory drobnoustrojów w ziemi, flory, pracującej korzystnie dla rolnika. Ponieważ większość ziem, przeznaczanych pod buraki, posiada powyższe własności (lub powinna je posiadać, po przeprowadzeniu odpowiednich melioracyi), więc uważałbym, że w praktyce rolniczej powinno się dawać niewielkie ilości obornika — średnie lub nawet mniej niż średnie.

Używanie obornika jako nawozu, któryby bezpośrednio

zaopatrywał ziemię w dostateczną ilość pokarmów, potrzebnych do maksymalnych plonów buraków, byłoby wysoce nieekonomiczne. Tak duże dawki, jakieby na to potrzebne były, burak cukrowy chyba tylko wyjątkowo mógłby opłacić, a to z dwóch względów:

Jak wiemy, buraki cukrowe wymagają już w pierwszej młodości znacznych ilości związków łatwo przyswajalnych, których w oborniku przyoranym w jesieni niema wiele—powstają one dopiero w znaczniejszej ilości z biegiem czasu. Chcąc przeto istotnie w oborniku dostarczyć ich burakom, musielibyśmy dawać go w bardzo znacznych ilościach. Ta masa obornika po rozkładzie w czasie wzrostu buraków zawierałaby pewien nadmiar pokarmów, z którychby buraki nie korzystały lub korzystały w sposób luksusowy, a więc nieekonomiczny. Drugim względem, przemawiającym przeciw dużym bardzo dawkom obornika, bezpośrednio pod buraki, jest fakt, że obornik nie zawiera pokarmów w tym stosunku, w jakim go buraki wymagają, a zatem musielibyśmy obornika dawać tyle, ile wymagałby ten składnik, którego jest w nim najmniej, przytem wprowadzanyby niepotrzebnie nadmiar innych składników. Przy dawkach dużych obornika z tego względu daje się obserwować niepożądany fakt niedojrzewania buraków wskutek nadmiaru związków azotowych (saletry) łatwo przyswajalnych, utworzonych z obornika zbyt późno, w lipcu, czy sierpniu, w czasie kiedy buraki już nie mogą ich zużytkować właściwie, a rozwijają silnie koronę listną, cieszącą oko rolnika zwodnemi nadziejami dużych plonów.

Zdaniem mojem, niema nic błędniejszego w dzisiejszych warunkach produkcji rolniczej, jak uważanie obornika za nawóz, wystarczający przy odpowiednio dużych dawkach do osiągnięcia możliwie najwyższych plonów. Obornik powinien mieć podstawowe znaczenie, tak jak i dawniej, ale nieco w zmienionym sensie: nie jako środek chemiczny, dostarczający ziemi wymaganych ilości kwasu fosforowego, potasu, azotu i t. p. związków, lecz jako środek, nadający ziemi

sprawność, podtrzymujący, a często i umożliwiający bujne życie drobnoustrojów; pozostawmy zaś jego zasoby chemiczne w kwas fosforowy, potas, azot i t. d. na planie drugim, gdyż te dają się taniej uzupełnić innymi środkami nawozowymi. Tak zapatrując się na obornik, nie będziemy go marnotrawili i dawali w zbyt dużych ilościach, prócz wyjątkowych przypadków.

Zresztą, jak to przekonywa praktyka, nawet bardzo silne bezpośrednie nawożenie pod buraki nie zapewnia maksymalnych plonów. Spróbujmy przeprowadzić przybliżony rachunek:

Buraki cukrowe w plonie 150 korcy z morgi zabiorą z ziemi kwasu fosforowego $66\frac{1}{2}$ funta, potasu 228, azotu $97\frac{1}{2}$ funta, wapna możemy nie uwzględniać. Chcąc odpowiednio do tego wynawozić obornikiem, musielibyśmy go dać na morgę co najmniej 440 cetn. na morgę, ale i wtedy nie mielibyśmy gwarancyi, że wprowadzona ilość obornika, wraz z zapasami zwykłymi ziemi, istotnie we właściwym czasie zaopatrzy buraki w potrzebne im materje odżywcze. Istotnie, praktyka prawie zawsze odpowiada, że plonów tak dużych nie otrzymamy. Stacja Rolniczo-Cukrownicza, pod moim kierunkiem przeprowadziła szereg doświadczeń w najrozmaitszych warunkach gleby i klimatu. Oto poniżej część wyników tych doświadczeń.

Plon buraków z morgi w korcach:

	w r o k u 1900			
	Żbiki	Guzów	Leszno	Pilaszków
Na oborniku	108	58	88	112
Na oborn. i nawozach sztucz.	147	93	123	156
	w r o k u 1901			
	Luszyń	N. Dwór	Młodzieszyn	
Na oborniku	109	118	101	
Na oborn. i naw. sztucznych	170	158	131	
	w r. 1902	w r. 1903		
	Grądy	Nieledew	Kodłutów	
Na oborniku	76	114	96	
Na oborn. i naw. sztucznych	116	157	117	

Obornika dawano po 30 wozów na morgę, a w Nowym Dworze 20 wozów, w Młodzieszynie 40, w Luszyńcu przeszło 50 wozów. Mimo tego silnego nawożenia obornikiem, nie otrzymano plonu 150 korcy z morgi, natomiast osiągnięto 170 korcy przy użyciu trzech cetnarów superfosfatu, 60 funtów tlenu potasu i 20 funtów azotu, jako nawozu dodatkowego do obornika. Czy wobec bardzo wielu podobnych rezultatów mamy używać dużych ilości obornika, czy też z dodatkiem potrzebnych nawozów fosforowych—odpowiedź sama się nasuwa, a dodać muszę, że zamieściłem tylko te rezultaty, w których obornik był przyorany przed zimą zupełnie prawidłowo—zbiory na działkach z wiosennym przyoraniem obornika dały o wiele gorszy wynik.

Niemniej ważnym pytaniem jest ilość—jest czas wywożenia i przyorywania obornika. Dotychczas panuje jeszcze zgubny zwyczaj przyorywania obornika pod buraki na wiosnę, wywożonego bądź w zimie, bądź też przed samym przyoraniem go, co zresztą nie odgrywa żadnej roli, prócz tego, że w pierwszym przypadku przyorujemy zazwyczaj mniej wartościowy obornik, niż kiedy go wozimy w pole przed samym przyoraniem. W każdym z tych przypadków postępujemy niewłaściwie, z dużą stratą dla kieszeni.

Wiosenne przyorywanie obornika pociąga za sobą wiele złych stron. Bezwarunkowo narażać musi na zbieranie niewielkich plonów buraków przy jednoczesnym większym nakładzie na pielęgnowanie i obróbkę. Nie będę omawiał wszystkich ujemnych stron tego niewłaściwego postępowania z obornikiem, wskażę tylko na te, jakie bezpośrednio łączą się z burakami cukrowymi.

Przyorany na wiosnę obornik powoduje silniejsze zachwaszczenie się pola. Chwasty wschodzą wtedy, kiedy buraki jeszcze nie zdążyły się wydostać nad ziemię, lub dopiero zaczynają wydostawać się, tak że nie sposób przystąpić do pielenia. Musimy z konieczności pozwolić na rośnięcie chwastów i zło tembardziej powiększać. Walka ze zwiększoną ilością chwastów nie ogranicza się do pierwszego

opielenia i zmotykowania, bo poruszona ziemia daje możliwość skielkowania i rozrastania się nowej porcyi chwastów. I tak powtarza się to aż do czasu, kiedy buraki rozrosną się do tego stopnia, że wogóle przestajemy je motykować, co tem chętniej czynimy, że w tym czasie mamy mnóstwo innych zajęć terminowych w gospodarstwie.

Nawóz po wiosennem przyoraniu nie dostarcza burakom pokarmów łatwo przyswajalnych, gdyż ich niewiele posiada, a zanim się rozłoży, już buraki starsze nie mogą zużyć produkcyjnie wytworzonych z rozłożonego nawozu pokarmów i pobierają je często w szkodliwy sposób, jak np. utworzoną saletrę. Wiosną przyorany obornik nie jest nigdy równomiernie wymieszany z całą warstwą gleby, nie mogą więc buraki z całej warstwy korzystać, co często nietylko obniża plony, ale przyczynia się do rozrastania buraków nieprawidłowo—korzenie przyjmują postać selerowatą.

Wywożenie obornika na wiosnę zazwyczaj pociąga za sobą opóźnienie siewu buraków. Dla mnie nie ulega kwestyi, że korzystniej buraki uprawiać wogóle bez obornika, niż dawać go na wiosnę; zastąpienie w tych wypadkach obornika pełnymi nawozami sztucznymi przyniesie większe korzyści, niż wiosenne marnowanie obornika pod buraki. A niestety, nasze gospodarstwa, nawet buraczane, tak są zorganizowane, że część obornika wywożą pod buraki na wiosnę. Zdaje mi się, że w tych razach, w których nie możemy tej wady w organizacyi zmienić, w każdym razie powinno się wiosenny obornik zastąpić nawozami sztucznymi i tylko część buraków uprawiać na oborniku, prawidłowo w jesieni przyorany.

H. Briem, znany czeski skrzętny obserwator i badacz wszystkiego, co dotyczy buraków cukrowych, w podręczniku swym o uprawie buraków kategorycznie mówi: „Obornik ¹⁾ w żadnym razie nigdy nie powinien być dawany na

¹⁾ H. Briem: „Der praktische Rübenbau“, Str. 174. Wiedeń, 1895 r.

wiosnę pod buraki“, a na tem zdaniu poprzestaje, uważając, że dostatecznie zrozumiale rzecz wyłożył o tym grzechu, tak powszednim u nas.

W razach, w których mimo wszystko decydujemy się uprawiać buraki na wiosennym nawozie, uniknie się do pewnego stopnia złych następstw przez nawożenie na wiosnę pola nie obornikiem, a kompostem zeń przygotowanym. Kompostowanie obornika w rozmaity sposób daje się przeprowadzić. Najlepszy jest ten, przy którym używamy miałkiego torfu. Na pole wywozi się obornik w każdym czasie w zimie i formuje się zeń przyzmy kompostowe, dając na spód warstwę torfu, na to warstwę obornika i znów torf i t.d., wreszcie pod wiosnę dobrze jest przyzmy kompostową przerobić na parę tygodni przed rozwieżeniem jej po polu, przetrzucić na miejsce obok, odcinając warstwy pionowo. W takim kompoście obornik pozbywa się swych własności, traci świeżą materię organiczną i jest tak dalece rozłożony, że nawet po rozrzuceniu nie potrzebuje być przyorywanym, lecz tylko wgruberowanym w rolę. Nie niszczy jednak taki kompost wszystkich ziarn chwastów, które oczywiście w dalszym ciągu mogą bruzdzić w uprawie buraków. Traci się przytem te korzyści, jakie są do osiągnięcia w roli z procesów intensywnego rozkładu świeżego obornika. Wreszcie kompostowanie choćby najlepsze tak cennego środka nawozowego jak obornik — naraża na nieuniknione straty przy jego rozkładzie w przyzmy kompostowej, ale osiąga się bądźco-bądź lepszy wynik z buraków na kompoście, niż na świeżo przyoranym oborniku. Metodę kompostowania jako półśrodek uniknięcia złego — zalecają niektórzy praktycy.

Obornik winno się możliwie wcześniej w jesieni przyorać, by mu dać jeszcze po przyoraniu czas do częściowego rozłożenia się i do skielkowania różnych chwastów w nim zawartych. Z tych względów najlepiej przyorywać go przy pierwszej płytkiej orce, z czego mamy i tę korzyść, że przy następnej orce głębszej przed zimą wymiesza się on z całą warstwą uprawnej gleby. Nie mogąc tak postąpić, daje się

obornik przy drugiej głębokiej orce przedzimowej. Jeżeli uprawiamy gleby nieco zwięźlejsze, w takim razie grabiami przytrzymujemy obornik na skibie, żeby go nie przykryć zbyt głęboko. Ten sposób przyorywania obornika jest zawsze godny zastosowania, choćby dlatego, że obornik nie spada na dno bruzd w nierównomiernych kłapciach, często zagartywanych słupicą pługa ze znacznych przestrzeni skiby.

Obornik sam przez się podnosi plony buraków dość znacznie, oczywiście w rozmaitych warunkach rozmaicie. Dla uwidocznienia tego mogę przytoczyć, że na ziemi dobrej, borowinie otrzymałem następujący rezultat:

	P l o n korcy z morgi	b u r a k ó w w doświadczeniu H. Briema q z hektara
Bez obornika . . .	71	311
Obornik 200 cnt . .	95	348
Obornik 400 cnt . .	110	421
Obornik 300 cnt . .	—	354

Nawozy sztuczne. Nawozy sztuczne pod buraki są używane, jakśmy mówili, jako uzupełniające obornik lub jako wyłączne środki, dostarczające pokarmów roślinnych burakom. Ilość i jakość użyć się mających nawozów w wymienionych przypadkach może i powinna ulegać zmianom zależnie od rodzaju i kultury ziemi, od przypuszczalnych plonów, na jakie możemy liczyć w zależności od ziemi i klimatycznych warunków. Nie daje się więc ująć w jakąś ścisłą regułę, obowiązującą plantatorów, tembardziej, że poważną rolę w użyciu nawozów sztucznych, prócz praw przyrodniczych odżywiania się roślin, odgrywają naturalnie względy ekonomiczne, w pierwszym rzędzie wysokość opłacalności nawozów, co zależy od ceny buraków i ogólnych kosztów ich uprawy, jak i od zmiennej ceny nawozów sztucznych. Dla tego też w każdym przypadku dążymy nie do możliwie najwyższych plonów bez względu na koszt z tem

połączone, lecz do plonów najwyżej opłacających poniesione nakłady dla ich wyprodukowania.

Ogólnie rzecz biorąc, daje się stwierdzić, że plony wzrastają w stosunku mniejszym, niż użyte nawozy sztuczne potrzebne dla ich otrzymania. Toteż prędzej osiągamy ekonomiczną najwyższą granicę plonów, niż bezwzględną granicę najwyższych plonów. Od dobrego określenia i odpowiedniego wyzyskania tych dwu granic, a względnie tylko określenia pierwszej z nich, zależy czysty dochód z uprawy buraków cukrowych, a musi i powinien być szczegółowo badany w każdym majątku.

Bardzo liczne doświadczenia i rezultaty praktyki rolniczej u nas pozwalają na następujące ogólne wnioski co do ilości poszczególnych nawozów sztucznych, opłacających się u nas:

Superfosfat . .	16 ⁰ / ₀	używany	bywa	od	1 ¹ / ₂	cetnara	do	5
Tomasówka . .	16 ⁰ / ₀	"	"	"	2	"	"	5
Sole potasowe	30 ⁰ / ₀	"	"	"	1	"	"	4
Saletra chilijska	"	"	"	"	1	"	"	3

Nawozy inne, jak kainit lub siarczan amonu, saletra wapniowa, wapno azotowe—zależnie od procentowego składu i działania, w stosunku do wymienionych powyżej.

Nawozy sztuczne w mniejszej ilości używane są jako dopełniające obornik lub zielony nawóz, a więc dawki ich leżą bliżej niższej podanej granicy, a przy użyciu ich jako nawozów głównych, zbliżamy się do granicy wyższej, rzadko tylko przekraczając takową.

Wapna palonego, jako nawozu sztucznego, używamy w granicach wahań znacznie większych, bo od czterech korców do piętnastu na morgę i odpowiednio do tego innych surrogatów wapna palonego.

Nawozy fosforowe. Przy uprawie buraków przeważnie stosujemy *superfosfaty* z dwu względów: gdyż są one nawozami właściwymi na ziemię zasobne w wapno i na ta-

kich lepiej są wyzyskiwane zaraz w pierwszym roku, niż jakiegokolwiek inne nawozy fosforowe, co pozwala na ilościowo mniejsze ich użycie, niż np. tomasówki o tej samej zawartości kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym; powtórę superfosfaty, zawierając kwas fosforowy rozpuszczalny w wodzie, zaraz są dostępne dla młodych buraków i łatwiej z wilgocią ziemi zostają rozprowadzane w glebie.

Przypomnieć jednak muszę, że ten stan łatwej rozpuszczalności superfosfatów nie trwa długo, gdyż przy zetknięciu się ze związkami żelazowymi, glinowymi, magnezowymi przechodzą w formę trudno rozpuszczalną. W połączeniu z wapnem są nie tak trudno rozpuszczalne.

Zasadniczo winno się rozsiewać superfosfat tuż przed siewem buraków, co przedstawia pewne korzyści właśnie ze względu na łatwą rozpuszczalność kwasu fosforowego, o wyługanie jednak nigdy nie ma obawy.

Kwestya przykrycia, wymieszania superfosfatu z ziemią, dla jego wyzyskania, nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniona z punktu naukowego. Co się zaś tyczy obecnego stanu jej w praktyce rolniczej, to posługujemy się trzema sposobami: 1) przykryciem zupełnie płytkim przez użycie do tego bron zwykłych lub sprężynówek; ten rodzaj postępowania zdaje się być najwłaściwszym na ziemiach średnio i dość zasobnych w węglan wapnia; 2) przykryciem znacznie głębszem, dążącym do wymieszania superfosfatu z dużą warstwą uprawną, co zdaje się przedstawiać niejakie korzyści na ziemiach mniej zasobnych w węglan wapnia; wogóle jednak ten sposób postępowania znajduje najmniejsze zastosowanie w praktyce i, zdaje się, zupełnie usprawiedliwione słabszem wyzyskaniem kwasu fosforowego w pierwszym roku jego przez buraki; 3) umieszczeniem superfosfatu w bliskości nasion, co się skutecznia siewnikami kombinowanymi, sięjącymi jednocześnie nasiona i nawóz.

Jako sposób dopełniający powyższe, można jeszcze wspomnieć o pogłównem stosowaniu superfosfatu na rosną-

ce już buraki. Metoda ta nie przedstawia żadnych korzyści, przeciwnie, superfosfat jest wtedy najmniej wyzyskany przez buraki, a więc może mieć zastosowanie w razach wyjątkowych zaniedbania z jakichkolwiek poważniejszych powodów użycia superfosfatu we właściwym czasie.

Kwestya kombinowanego wysiewu superfosfatu razem z nasionami buraków cukrowych, bardzo gorliwie zalecana przez zwolenników, nie przedstawia się znowuż tak ponętnie, jak ją przedstawiają. Istotnie pierwsze doświadczenia¹⁾, przeprowadzone u nas wykazały, że w ten sposób użyty superfosfat więcej podnosi plony buraków, niż te same ilości nawozu, użyte w inny sposób, np.:

Buraki bez superfosfatu dały . . .	67	korcy	z	morgi
450 funtów superfosfatu rzutowo . . .	110	"	"	"
500 " " " rzędowo . . .	128	"	"	"

Różnica na korzyść rzędowego wysiewu wynosiła kilka korcy, rezultat ten powtarzał się często i w innych próbach, czynionych przeważnie w Lubelskiem. Można więc przyjąć za dowiedzione, że w pewnych warunkach ziemi, a szczególnie, jak się zdaje, klimatu ubogiego w opady atmosferyczne, kombinowany wysiew superfosfatu daje wyższe plony niż ta sama ilość superfosfatu, rzutowo wprowadzona do ziemi. Przy innych jednak zbożach rezultat bywa mniej korzystny, a nawet ujemny.

Złe strony takiego siewu upatruję w tem, że maszyny odpowiednie są znacznie droższe, niż zwykłe siewniki, nie prędko się zatem amortyzują przy stosowaniu ich wyłącznie do buraków na plantacjach tych rozmiarów, jakie posiadamy. Jest to jednak względ zależny często od lokalnych warunków, nie ogólny i ten nie przeszkadzałby do szerszego stosowania tych siewników, ale jest i ważniejszy powód do zaniechania kombinowanego siewu.

Ziemie Królestwa Polskiego są ubogie w kwas fosfo-

¹⁾ Sprawozdanie ze Stacji Rolniczo-Cukrowniczej, rok 1901.

rowy. Musimy dążyć do powiększenia jego ilości w ziemi, jeżeli mamy otrzymywać wyższe plony niż dotychczas. W kwas fosforowy można powoli wzbogacić ziemię przez systematyczne stosowanie nawozów fosforowych, gdyż każdą ilość jednorazową kwasu fosforowego, niezużytą przez rośliny, ziemia zatrzymuje jako rozporządzalny zapas dla następnych roślin; więc, czy wobec tego mamy ciągle skąpić nawozów fosforowych tak, by jaknajwolniej podnosić lub nie podnosić wcale zasobów ziemi i nie zbliżać się do podwyższonej produkcji rolniczej? Niech każdy dla siebie to pytanie rozwiąże i odpowiednio używa tego czy innego sposobu zaopatrywania ziemi w kwas fosforowy. Co się tyczy Ukrainy, Podola i wogóle suchych okręgów, tam, być może, kwestya siewników kombinowanych inaczej się przedstawia.

Doświadczenia prof. Jentysa z superfosfatem na ziemiach zwięzłych, bezwapiennych doprowadziły do bardzo ciekawych wyników. Superfosfat na takich ziemiach oczywiście nie podnosił plonów, pomimo, że właśnie te ziemię bardzo wymagały nawożenia kwasem fosforowym; po zastosowaniu jednakże wymieszania superfosfatu z wapnem, superfosfat okazał się bardzo skutecznym nawozem, podnoszącym plony znakomicie. Rezultat ten potwierdza znany fakt, że superfosfat z korzyścią możemy stosować tylko na ziemiach zasobnych w wapno i odkrywa widoki na nowy sposób stosowania superfosfatu¹⁾.

Tomasówka jest drugim nawozem fosforowym, znajdującym zastosowanie pod buraki albo wyłącznie na ziemiach lżejszych, próchnicznych, a mało zasobnych lub ubogich w węglan wapnia, a na których to glebach superfosfat nie może zastąpić tomasówki, albo też ze względów praktycznych, jak np. różnicy w cenie kwasu fosforowego w obu rozpatrywanych nawozach, tomasówkę stosujemy w zastępstwie całkowitem lub częściowym superfosfatu.

1) „Roczniki nauk rolniczych“. Tom IV, zeszyt 2.

Tomasówkę zasadniczo powinno się wprowadzać do roli jeszcze w jesieni. W tym razie dajemy ją albo na skibę podorywki i przykrywamy następnem bronowaniem, przytem drugą orką tomasówka zostaje wymieszana z całą glebą uprawną, albo też dajemy ją nawet po drugiej orce głębokiej na ostrą skibę, licząc się z tem, że przy wiosennej uprawie zostanie ona dostatecznie wymieszana z glebą. Ponieważ jednak tomasówka pod buraki tem lepiej działa, im dokładniej zostanie wymieszana z całą warstwą rodzajną, więc sposobowi pierwszemu winno się oddać pierwszeństwo, ilekroć nic nie stoi temu na przeszkodzie.

Od tych ogólnych zasad użycia tomasówki często robi się wyjątki i daje się tomasówkę na wczesną wiosnę na skibę zimowej orki, albo nawet później, przed samym siewem. W każdym z tych wypadków, usprawiedliwionym okolicznościami pobocznymi, powinno się pamiętać, że dla otrzymania tego samego efektu, jak z użycia tomasówki w jesieni, należy jej użyć w nieco większej ilości — około 10 do 20 procent pierwotnie przeznaczony ilości.

Zastępując tomasówką superfosfat częściowo, daje się tomasówkę w jesieni, a superfosfat w zmniejszonej ilości przed samym siewem. Mając do rozporządzenia różnej procentowości tomasówkę, zawsze się winno dawać pierwszeństwo wysokoprocentowym mączkom, gdyż im wyższa jest zawartość kwasu fosforowego, tem lepiej zostaje on wyzyskany przez buraki. Prócz więc transportu i kosztu siewu różnych tomasówek powinniśmy uwzględnić to lepsze ich wyzyskanie. Przy obliczaniu potrzebnej ilości tomasówki pod buraki należy przyjąć, że działa ona o jakieś 10 do 20 procent słabiej niż superfosfat — jeden cetnar superfosfatu możemy zastąpić 110—120 funtami tomasówki o takiejże procentowości kwasu fosforowego. Często jednak w praktyce obserwować można i wręcz odwrotne stosunki — tomasówka lepiej działa niż superfosfat. Dzieje się tak na ziemiach próchnicznych, zwłaszcza niezasobnych w wapno.

Zarówno superfosfat (o ile nie jest dawany rzędowo)

jak i tomasówka muszą być bardzo równomiernie rozsiane, by istotnie wyrzucić mogły wpływ pełny na podniesienie plonów. Siew ręczny nawozów jest najmniej zadawalający. Maszynowy, zwłaszcza dobrymi siewnikami, np. Westfalią, nie pozostawia nic do życzenia, o ile nawozy są suche, co zawsze ma miejsce u tomasówki. Ale, niestety, superfosfat nie zawsze bywa suchy, często zbija się w grudki, a nawet staje się mazisty i nie można go wtedy równomiernie rozsiać. Superfosfat nabiera tych ujemnych cech bądź wskutek wadliwej fabrykacji, bądź wadliwego transportu w nieodpowiedni czas, bądź przechowywania w magazynach wilgotnych.

Nawozy potasowe. W handlu mamy dwa rodzaje nawozów potasowych: kainit i sole potasowe koncentrowane. Pierwszy zawiera 12,4% tlenku potasu, drugie zaś 30 lub 40% tlenku potasu. Zarówno kainit jak i sole są dla buraków zupełnie odpowiednimi nawozami. Pierwszeństwem tym czy innym dajemy ze względu na cenę i łatwość użycia. Kainit wypada u nas nieco drożej niż sole potasowe. Chociaż funt potasu w kainicie mniej może kosztować, niż w solach, to jednak stosunki się zmieniają przy uwzględnieniu kosztów transportu i rozsiewania, gdyż kainitu musimy dawać na morgę trzy razy więcej niż soli potasowych czterdziesto-procentowych. To też dla bardzo niewielu miejscowości kainit korzystniej się kalkuluje, niż sole potasowe. Kainit jest lepszym na ziemię lżejsze, natomiast na ziemiach zlewnych, względnie skłonnych do tworzenia skorupki na powierzchni, zawsze należy oddać pierwszeństwo wysokoprocentowym solom potasowym.

Obydwa nawozy są łatwo rozpuszczalne w wodzie i dość łatwo przemieniają się w warstwie uprawnej. Nie potrzeba przeto dbać o szczególnie dobre przykrycie i wymieszanie tych nawozów z ziemią; zupełnie wystarcza jeżeli kainit, który z reguły daje się w jesieni lub wcześniej na wiosnę rozsiewa się na ostrą skibę, a następną uprawą przykryje się i wymiesza z ziemią.

Sole potasowe przykrywa się bronowaniem lub gruborowaniem jako końcowymi uprawami przed siewem buraków. Poza tymi sposobami użycia nawozów potasowych, znane jest i praktykowane z powodzeniem stosowanie ich jako nawozów pogłównych na młode buraki, które dostały już po parze listków, a więc zaraz po pierwszym motykowaniu lub przed samem motykowaniem.

Kainit, jak wiadomo, dajemy na dłuższy czas przed siewem, dla tego że zetknięcie się młodych kiełków z silniejszymi roztworami soli chlorków, jakie się znajdują w kainicie, ujemnie bardzo oddziaływa na kiełkujące rośliny. Gdy damy kainit na dłuższy czas przed siewem, woda część chlorków rozpuści i wypłucze w głąb lub też dostatecznie je rozcieńczy, by się stały nieszkodliwymi dla kiełków. Rośliny zaś, które utworzyły już choćby niewielką młodą koronę listną, są niewrażliwe na owe chlorki, z czego możemy korzystać i rozsiewać kainit właśnie w tem stadium wzrostu młodych buraków, a więc pogłównie jak i sole potasowe.

Dlaczego i w jakich warunkach pogłównie nawożenie potasem lepiej działa niż stosowanie go przed siewem—nie zostało jeszcze zupełnie wyjaśnione i poznane. Dotychczas niemal wszystkie doświadczenia na glinkach lubelskich, lössach dawały dobry rezultat, natomiast na szczyrkach oraz na ziemiach blisko spokrewnionych ze szczyrkami rezultat użycia pogłównie potasu był różny. Tak np. w Stacji rolniczo-cukrowniczej w Jeżówce otrzymałem następujący rezultat:

	Zbiór korcy z półka	Rok następny
Bez soli potasowych	31	79
Sól potasowa dana przed siewem .	45	99
Sól potasowa dana pogłównie . .	40	119

Chcąc zatem stosować nawóz potasowy pogłównie, należałoby (poza ziemiami lössowemi) przeprowadzić odpowiednie próby, gdyż przewidzieć każdorazowego wyniku na rozmaitych ziemiach jeszcze nie można. W każdym poszcze-

gólnym przypadku należy się oprzeć na własnych doświadczeniach lub używać nawozów potasowych w zwykły sposób, przed siewem buraków.

Rozpowszechniło się u nas zdanie, że nawozy potasowe winny być stosowane na ziemiach lekkich, natomiast ziemie zwięźlejsze, zawierające glinę, nie wymagają tych nawozów. Zdanie to nie zostało usprawiedliwione co do buraków, które i na ziemiach gliniastych niemal zawsze okazywały się wdzięczne za nawozy potasowe. Burak cukrowy jest rośliną wymagającą szczególnie obficie potasu i to w formie łatwo dostępnej, a ziemie nasze, chociaż potasu mogą mieć bezwzględnie dużo, zawierają go przeważnie w związkach niedostępnych dla buraków. Gospodarstwa buraczane mogą się obchodzić bez nawozów potasowych pod zboża kłosowe i motylkowe, gdyż znaczną część potasu, daną pod buraki, otrzymuje się z powrotem w spasionych na miejscu liściach i głowach buraczanych.

Nawozy potasowe szczególnie powinny być uwzględniane w polach, nawiedzonych przez nematody.

Nawozy azotowe. Od niedawnego czasu zyskało rolnictwo dwa nowe nawozy azotowe: saletrę wapniową i wapno azotowe. Mamy przeto obecnie pięć nawozów handlowych: saletrę chilijską, siarczan amonu, saletrę wapniową, wapno azotowe i mączkę z krwi. Mimo tej różnorodności saletra chilijska, prosto zwana saletrą, była i pozostała tym sztucznym nawozem, który pierwszorzędną odgrywa rolę, ilekroć chodzi o zasilenie azotem buraków cukrowych, a nie przewiduję, by w bliższej przyszłości to naczelne jej miejsce zajął inny nawóz sztuczny.

Saletra dla buraków poza temi zaletami, jakie wykazuje przy użyciu jej pod inne rośliny, ma tę wyższość nad innymi nawozami azotowymi, że zawiera sód (jest to bowiem saletra sodowa – azotan sodu), pierwiastek, na który buraki cukrowe są wrażliwe, a który pozwala, jak to widzieliśmy, na pewną oszczędność potasu i odwrotnie.

Saletrę chilijską używamy pod buraki zasadniczo w pa-

ru dawkach, stosowanych w różnym czasie. Na ziemiach zwięźlejszych, zawierających dość gliny, pierwszą dawkę saletry dajemy przed siewem buraków, rozsiewając ją rzutowo bądź przed ostatnią broną, bądź też przed siewnikiem rzędowym, co zdaje mi się być czasami lepsze od przykrywania saletry bronowaniem. Co do użycia saletry przed, a raczej przy siewie buraków — zdania nie są jednakowe. Znajdujemy tu gorliwych zwolenników jak i przeciwników. Różnica w poglądach zdaje się wypływać z tego, że nie na wszystkich ziemiach takie użycie saletry jest wskazane i nie w każdym czasie siewu jest to właściwe.

Ziemie lekkie, łatwo przepuszczalne piaski, na których uprawia się buraki, są nieodpowiednie do stosowania saletry przy siewie. Tutaj bezpieczniej pierwszą dawkę saletry dać nieco później, jak buraki zaczną kiełkować, choćby nie zdążyły jeszcze wyjść nad ziemię. Na ziemiach zwięźłych przeciwnie, dać należy saletrę przy siewie. Ale jak postępować na ziemiach o mniej wybitnych własnościach? Zawsze może być odpowiedź sporna i każdy dla siebie powinien wynaleźć właściwą odpowiedź, tembardziej, że tu w grę musi wchodzić kultura ziemi i jej naturalne zasoby w azot i mniej czy więcej czynny charakter ziemi.

Przy wczesnych siewach, które z bardzo wielu względów są pożądane w naszym klimacie z różnemi niespodziankami, saletra dana przy siewie dość łatwo może być stracona, jeżeli nastąpi opóźnienie wschodów wskutek zimna z opadami atmosferycznymi; przy późniejszym siewie buraków mniej jesteśmy na to narażeni.

Na ziemiach czynnych, zasobnych w wapno, kwestya czasu pierwszej dawki saletry została rozstrzygnięta w ten sposób, że zastępuje się ją siarczanem amonu, dawanym mniej więcej na dwa tygodnie przed siewem i miesza się go z ziemią uprawną pod buraki; to daje lepsze rezultaty niż nawożenie buraków samą tylko saletrą. Również można użyć superfosfatu amoniakalnego, jeżeli wogóle stosowane są w danym razie nawozy fosforowe.

Nie licząc tej dawki saletry, o której wyżej mówiliśmy, pierwszą dawkę (względnie drugą o ile saletra dawana była przed lub przy siewie) saletry daje się, jak tylko rzędy buraków się zaznaczą. W razie dawki przy siewie, daje się następną dawkę później, po motykowaniu. Opóźnienie tej pierwszej porcji użycia saletry bez poważnych powodów nie powinno mieć miejsca. Sposób rozsiewania saletry zależy do pewnego stopnia od przestrzeni plantacji; przy mniejszych rozsiewamy saletrę ręcznie, uprzednio wymieszawszy ją z obojętną substancją, np. z piaskiem, miałkim torfem, trocinami, dla powiększenia paręokroć objętości rozsiać się mającej saletry. Wysiewa się ją tuż przy rzędach buraków. Zamiast tego ręcznego siewu robota znacznie pośpieszniej postępuje przy siewie maszynowym.

Siewniki do saletry są ręczne bądź też konne. Dobre siewniki powinny wysiewać równo nawet małe ilości saletry na móg, tak, żeby 50 funtów można było nimi wysiać. Saletrę siewniki wyrzucają dwoma lejkami po dwu stronach rzędu buraków. Lejki winny się w pewnych granicach pozwalać rozszerzać lub zwężać dla dostosowania ich do szerokości rzędów buraków. Najpospolitszym siewnikiem, a zarazem dość dobrze działającym jest siewnik typu „Ideal“, różnych fabryk i modyfikacji.

Drugą dawkę saletry dajemy w rozmaitym czasie, zależnie od tego, czy zamierzamy na niej zakończyć saletrowanie, czy też uważając, że gleba i jej uprzednie nawożenie wymaga więcej azotu, mamy dać i po raz trzeci saletrę. Ilość porcji, dawek saletry zależy od czysto lokalnych warunków.

Używając obornika w jesieni pod buraki, na ziemiach czynnych saletrę daje się na czas początkowej wegetacji, licząc słusznie, że w porze cieplejszej buraki dość otrzymują azotu z rozkładu obornika. W tym razie zwykle przeznaczają się około 1¹/₂ centnara saletry na morgę i daje się ją w dwóch dawkach. Jeżeli jednak saletra ma za zadanie dostarczyć burakom azotu i w czasie późniejszego ich wzrostu, to przeznaczają się jej więcej i rozdziela na trzy dawki,

dając ostatnią dawkę większą niż każda z poprzednich o jakąś $\frac{1}{3}$ lub $\frac{1}{4}$ dla tego, że silniej rozrośnięte buraki więcej wymagają azotu.

Otóż, kończąc saletrowanie na dwu dawkach, tę drugą daje się zaraz po przerwaniu buraków i, dając ją ręcznie, rozsiewamy kupkowo na rzędzie buraków, pomiędzy buraki maszynowo, oczywiście obok buraków—między rzędami.

Przy trzech dawkach saletry, drugą dawkę daje się przed przerwaniem buraków, zwłaszcza jeżeli buraki swym wzrostem tępym i kolorem wymagają pobudzenia wegetacji. W przeciwnym razie dajemy ją zaraz po przerywce. Wreszcie trzecią i ostatnią porcyę daje się przy motykowaniu buraków w jakieś dwa tygodnie po ukończonej przerywce. Opóźnianie ostatniego saletrowania pociąga zazwyczaj za sobą nie powiększenie plonu korzeni, ale raczej bujny rozrost korony, listnej i opóźnienie dojrzewania buraków. Zbiera się wówczas znacznie więcej liści niż zwykle, a korzeni w stosunku do liści mniej.

Nie potrzebuję chyba przypominać, że saletra do siewu powinna być zupełnie miałką, gdyż tylko wtedy istotnie równomiernie zostanie rozdzielona, przytem uniknie się szkodliwego dostawania grudek saletry na koronę liści buraków. Saletra handlowa zawsze jest zbrylona i wymaga rozmielenia bądź przez rozbijanie ręcznymi młotkami, bądź też, przy większem jej zastosowaniu, mielenia na młynkach, umyślnie budowanych do mielenia nawozów sztucznych w gospodarstwach.

Siarczan amonu jest drugim z kolei co do ważności nawozem azotowym pod buraki. Jak już wspominaliśmy nawóz ten jest stosowny tylko na ziemię zwięźlejsze, zasobne w wapno. Na ziemiach słabo wapiennych, mało czynnych z tego powodu nie daje tak dobrych wyników jak saletra, a często daje rezultaty nawet ujemne, gdyż sam przez się nie jest pokarmem azotowym, a musi uleść w glebie nityfikacji. Proces ten, prócz warunków biologicznych, wymaga czasu. Otóż zdarza się, że buraki w pierwszej młodo-

ści odczuwają niedostatek azotu, bo siarczan amonu nieprzemieniony nie dostarcza go, natomiast znitryfikowany w późniejszej wegetacji nie zostaje zużyty przez buraki w należyty sposób. Siarczan amonu najczęściej używamy w kombinacji z saletrą. Siarczan dajemy na jakiś czas przed siewem, a potem jedną dawkę saletry po wejściu buraków przed przerywką, lub zaraz po przerywce.

Siarczan amonu ze względu na dotychczasową cenę nie znalazł u nas jeszcze szerszego zastosowania pod buraki. Mało wiemy przeto jeszcze z naszej praktyki o opłacalności tego nawozu racjonalnie użytego. Natomiast w Poznaniu cieszy się on uznaniem rolników.

Inne nawozy azotowe nie odgrywają jeszcze żadnej roli przy uprawie buraków. *Mączka z krwi*, jaką posiadamy w handlu już oddawna, działa wolno, bo musi się rozłożyć, znitryfikować, może więc być użyta w kombinacji z saletrą tak, jak siarczan amonu. Posiada tę ujemną stronę, że przy większej ilości opóźnia dojrzewanie buraków, dając masę liści bez odpowiedniego stosunku korzeni. Z korzyścią można jej używać na ziemiach lżejszych, lecz czynnych i dość wapiennych, z którymi to ziemią spotykamy się w majątkach, sąsiadujących z cukrowniami, a używających czas dłuższy wapna z cukrowni do nawożenia swych pól.

O *wapnie azotowym* nic nie można mówić prócz wywodów teoretycznych, opartych wprawdzie na praktyce użycia tego nawozu pod inne rośliny, ale bądź co bądź nie potwierdzonych w dostatecznej mierze praktyką z burakami cukrowymi.

Wapno azotowe powinno być dane na wiosnę wtedy, kiedy przystępujemy do uprawy wiosennej pod buraki. Rozsiane, wapno azotowe niezwłocznie należy dość głęboko przykryć i wymieszać z ziemią, a więc rozsiewać go należy przed głębokim gruberowaniem pola, jeżeli nie dajemy wiosennej płytkiej orki, koniecznej z jakiegoś poważnego względu. W każdym razie wapno azotowe powinno być wprowadzone na jakieś osiem dni przed siewem buraków,

gdyż później dane może szkodliwie oddziać na kielkującą roślinę.

Nawóz ten w swem działaniu daje się zupełnie porównać z siarczanem amonu, i również winno się go używać na ziemię czynne.

Saletra wapniowa jest jeszcze mniej znanym nawozem pod buraki. Musimy oczekiwać dalszych prób i doświadczeń, chociaż można przewidywać jej działanie bardzo zbliżone do działania saletry zwyczajnej.

Wapnowanie. Wapnowanie u nas odbywało się dotychczas w znikomo małej ilości w stosunku do istotnych potrzeb ziem Królestwa Polskiego. Składało się na to wiele przyczyn, a między innymi trudność w przeprowadzeniu wapnowania zwykłym wapnem palonem. Obecnie posiadamy już wapno, które co do formy jak i łatwości zastosowania w niczem nie ustępuje znanym nawozom sztucznym. Uprawa buraków cukrowych nie da póty najwyższych plonów, możliwych do osiągnięcia, a zapewniających większe zyski, póki zapominać będziemy o stosowaniu wapna na równi z innymi środkami nawozowymi i meljoracyjnymi, a w bardzo wielu wypadkach wszelkie inne środki, zastosowane do uprawy buraków, nie osiągają zupełnego skutku dla braku wapna w ziemi. Wtedy wapnowanie jest koniecznością ekonomiczną, zapobiega marnowaniu nakładów na nawozy sztuczne, uprawę i nawożenie obornikiem. Dla tego też uważam za właściwe mówić tutaj o wapnie na równi z innymi środkami, a jeżeli wapnowaniu poświęcę więcej miejsca niż innym nawozom, to w tem przeświadczeniu, że naogół dzisiaj mniej wiemy o wapnie, niż o innych środkach nawozowych.

Wapno w różnych postaciach od bardzo dawna znane było w rolnictwie już to jako środek użyźniający pola, już to polepszający je pod względem fizycznym. Pierwotnie używane były margle o rozmaitym składzie, a więc margle gliniaste, zalecane na ziemiach lekkich, margle piaszczyste, stosowane na ziemiach cięższych lub na łąkach zamorzonych.

Na to jednak, ażeby marglowanie widocznie polepszało stan pola lub łąki, potrzeba było używać marglu w bardzo znacznych ilościach, co oczywiście pozwalało na stosowanie marglowania tylko tam, gdzie margiel znajdowano w blizkiem sąsiedztwie pól, wymagających tej melioracyi. A dla zmniejszenia tych kosztów jest tylko jedna droga: używanie zamiast marglu—czystego wapna; marglowanie więc zastąpić wapnowaniem.

Działanie i znaczenie wapna w roli jest wielorakie: samo przez się jest koniecznym pokarmem roślin, jak np. fosfor, azot lub inny pierwiastek w skład roślin wchodzący; wapno bierze czynny udział w rozmaitych reakcyach chemicznych, jakie się w glebie odbywają, jak również bezpośrednio staje się powodem przemian chemicznych, korzystnych dla roślin, które bez wapna zupełnie by w glebie nie zachodziły.

W połączeniu z temi zmianami chemicznymi, jaknajściślej związane są pewne dodatnie przemiany w fizycznych własnościach ziemi, jak np. jej przepuszczalność dla wody i powietrza czyli przewiewność. Prócz tego, wapno w wysokim stopniu wpływa na rozwój drobnoustrojów w glebie, sprzyjając rozwojowi jednych gatunków drobnoustrojów, a ograniczając rozrost innych. Ma więc wapno w glebie znaczenie wielorakie i, powiedzmy odrazu, olbrzymiej doniosłości praktycznej dla ekonomicznych rezultatów, osiąganých z uprawy roślin, w szczególności z buraków, wymagających wapna i czułych niezmiernie na fizyczny i biochemiczny stan roli.

Połączenia wapnia w glebie znajdują się w różnych związkach chemicznych, nie jednakowej wartości dla buraków, z jednych bowiem połączeń rośliny z wielką łatwością mogą czerpać i zaspakajać swoje potrzeby, z innych zaś niemal zupełnie nie są w stanie pobierać wapnia. Mamy więc tutaj zupełną analogię z zachowania się różnych połączeń fosforu względem wymagań i zaopatrywania się roślin w związku fosforowe. Najobficiej, najłatwiej pobierają buraki wapń z węglanu wapnia, czyli t. zw. wapna; praktycz-

nie rzecz biorąc, tylko wapno jest przyswajalne przez rośliny i dla tego ilość tylko tego składnika w glebie stanowi o jej zasobności w wapno.

Zasób wapna w glebie dla zbóż kłosowych może być bardzo nieznaczny, bo już zawartość 0,1^o%, a nawet mniejsza w ziemiach lekkich wystarcza, natomiast buraki cukrowe wymagają znacznie więcej—od 0,1^o% do 0,3^o%. Oczywiście większa zawartość wapna zapewnia lepszy rozwój buraków. Zawartość wapna w podglebiu jest zwykle większa, niż w wierzchniej glebie, a dla normalnego wzrostu buraków często wystarcza większa zawartość wapna w podglebiu przy mniejszej zawartości w glebie, niż podane powyżej liczby wskazują.

Odnośnie zawartości wapna w ziemi bardzo cenne wskazówki dostarcza analiza chemiczna ziemi i przy decyzji o potrzebie wapnowania pól niejednokrotnie sama analiza chemiczna może zawyrokować. Korzyści z wapnowania będą niewątpliwe, jeżeli analiza wykaże węglanu wapnia w glebie i podglebiu mniej niż 0,1^o%, i nigdy nie osiągniemy z wapnowania dostatecznych korzyści, jeżeli ziemia posiadać będzie węglanu wapnia powyżej 0,3^o% przy większej zawartości tego składnika w podglebiu.

Chemiczny wpływ wapna na ziemię przewyższa niemal jego znaczenie, jako pokarmu roślinnego. W szczególności wapno sprzyja w wysokim stopniu przyjmowaniu przez ziemię struktury gruzelkowej, co jest wynikiem chemicznego oddziaływania na koloidy gleby. Tak zwane gleby zlewne, tworzące na swojej powierzchni po deszczach skorupkę, po wapnowaniu tracą tę ujemną własność i drobne cząsteczki ziemi zbijają się w gruzelki, nie tworząc już jednolitej, nieprzepuszczalnej warstewki. Tak samo i wewnątrz ziemi cząstki jej pod wpływem wapna zgruzlają się, układając się w większe kompleksy, pozostawiają dość znacznych wymiarów przestrzenie, w których zarówno powietrze jak i woda swobodnie krążą. Zrozumiałe więc jest, że wapnowanie

gę bardzo znaczne ilości. Słowem w tej formie, w jakiej dzisiaj to wapno dostępne jest dla rolników, mogą zeń korzystać tylko najbliżsi sąsiedzi cukrowni. Majątki takie mogą i powinny korzystać z wapna defekacyjnego, wywożąc je w zimie lub jesienią, a dając go do kilkudziesięciu fur na morgę, zależnie od potrzeby danego pola. Wapno to rozwozi się na małe przyzmy, a gdy pod wpływem mrozów rozsypie się na małe grudki, rozrzuca się go ręcznie i rozbronowuje. Wapno defekacyjne zawiera małe ilości kwasu fosforowego, potasu i azotu. Przeciętny skład jego jest następujący:

Wody	40 do 50 ^o / _o
Materyi organicznej	5 „ 20 ^o / _o
Tlenku wapnia	15 „ 30 ^o / _o
Tlenku potasu	0,2 „ 0,3 ^o / _o
Kwasu fosforowego	0,5 „ 1,5 ^o / _o
Azotu	0,5 „ 1,0 ^o / _o

W niektórych cukrowniach mają wapno defekacyjne suszone i mielone. W takim stanie jest ono lepsze od wapna niepalonego mielonego, ze względu na te właśnie ilości potasu i fosforu, a stosuje się go jak wapno niepalone mielone.

Znany też jest miał wapienny, otrzymywany jako odpadek przy wypalaniu wapna mularskiego, lecz znajduje się on w małych ilościach; jest więc również bez większego znaczenia dla rolników. Miał ten składa się z mieszaniny okruszków wapna palonego, niepalonego, a nawet częściowo z nieznacznej ilości wapna lasowanego, przedstawia więc bardzo zmienną wartość, trudną do określenia bez dokładnej analizy chemicznej.

Jeżeli miał ten zawiera dużo wapna palonego, to przed użyciem powinien być lasowany; wówczas rozsypuje się na miałki proszek, co znacznie podnosi skuteczność wapnowania. Jeżeli zaś składa się z miału i grudek węglanu wapnia, to przedstawia znacznie mniejszą wartość i może być rozsypywany po polu w takim stanie, w jakim się znajduje,

przytem użyć go należy parę razy więcej, niżby się użyło wapna palonego mielonego.

Do niedawna przeważnie w praktyce miało zastosowanie wapno palone takie, jakiego się używa do murowania; jest ono do wapnowania najzupełniej odpowiednie w tem znaczeniu, że swym składem chemicznym przedstawia produkt wysokiej wartości, natomiast ma wiele stron ujemnych, utrudniających wapnowanie.

Wapno palone musi być lasowane na miejscu użycia. Wskutek lasowania zamienia się na bardzo subtelny miał, nadający się do rozsiania po polu. Samo lasowanie przedstawia wiele niedogodności. Można go wykonać w dwojaki sposób.

Wapno palone składa się w szopach pod dachem, tak jednak, by nie leżało na drewnianych częściach budowli. Kilkunastokorcowe przmy wapna polewa się niewielkimi porcjami wody, czyli lasuje się je; polewanie skuteczniejsza się częściowo póty, póki bryły wapna nie rozsypią się na suchy proszek; niezlasowane czyli źle wypalone wapno usuwa się. Przy lasowaniu wytwarza się wysoka temperatura, woda paruje, pył wapienny unosi się tumanami i oczywiście naraża zdrowie pracującego personelu, a ubrania jego doszczętnie zniszczy.

Otrzymany proszek z lasowanego wapna powinien być rozsiany w najkrótszym czasie po polu. Rozsiewanie rękami jest nieprzyjemne i szkodliwe dla zdrowia, rozsiewanie siewnikiem przedstawia znaczne korzyści, chociaż i ono nie usuwa złych następstw dla ludzi i inwentarza. Wapno lasowane, pozostawione na powietrzu, bardzo szybko zamienia się na węglan wapnia, staje się poprostu wapnem mielonym. Jeżeli więc zależy, jak to bardzo często bywa, na energicznym działaniu wapna, to musimy niezwłocznie po lasowaniu rozsiewać je i przybronowywać, ażeby preistoczenie wapna lasowanego na węglan wapnia odbyło się nie na powietrzu, a w glebie.

Dla uniknięcia kłopotliwego dowożenia wody, jak i samego dość uciążliwego w ten sposób lasowania, można wapno palone zwozić na pole i układać w małe, parogarncowe kupki, na miejsca poprzednio oznaczone krzyżującymi się bruzdami. Kupki wapna okrywa się parocalową warstwą ziemi, a pod tem przykryciem, w kilka lub kilkanaście dni wapno samo nabierze potrzebnej wilgoci z powietrza lub deszczu i zlasuje się, rozsypie w drobny miął; gdy to nastąpi, przystępujemy do odkrycia i rozrzczenia łopatami proszku wapiennego na wyznaczone powierzchnie.

Ten sposób wapnowania ma te ujemne strony, że odbywa się ono zawsze tylko węglanem wapnia, bo wapno, lasując się powoli, przechodzi w ten związek niemal całkowicie; następnie rozrzczenie czyli rozsianie jest bardzo nierównomierne, wreszcie wymaga pola przez kilka tygodni nieobsianego. Jeżeli zaś uwzględnimy, że rozsiewanie wapna musi się odbywać w polu dostatecznie suchem na powierzchni, ażeby natychmiast można było je zabronować lub użyć kultywatorów, to dopiero wyrobimy sobie pojęcie o trudnościach, jakie napotykamy przy wapnowaniu wapnem palonym, jak i wogóle poznanymi dotychczas rodzajami wapna.

Nie można się tedy dziwić, że wapnowanie tego rodzaju tak małe u nas znalazło zastosowanie. Ale wszystkie te niedogodności powinny już przejść do historii, bo narazie mamy wapno w dogodnej formie: jest to wapno palone mielone i nie palone mielone. Te tylko wapna mają doniosłe znaczenie dla ogółu rolników i o nich w dalszym ciągu pomówimy.

Wapno palone składa się wyłącznie z tlenku wapnia. Związek ten, dostawszy się do ziemi, bardzo prędko, często już w parę godzin, ulega przemianie, przyciąga wilgoć i kwas węglowy i przechodzi w węglan wapnia czyli wapno zwykłe.

Dla roślin jest rzeczą zupełnie obojętną, w jakiej formie chemicznej wapno było wprowadzone do ziemi, gdyż ostatecznie każde przechodzi w węglan wapnia, z którego rośliny bezpośrednio lub pośrednio korzystają, ale nie jest

obojętną formą wapna dla reakcji chemicznych i wpływu wapna na ziemię. Wapno palone działa znacznie energiczniej, niż wapno zwykłe. Tak więc wszędzie, gdzie zależy na największym efekcie wapnowania, wapno palone zasługuje na pierwszeństwo.

Wapno w chemicznie czystej wodzie jest dość trudno rozpuszczalne, natomiast w wodzie, jaka się znajduje w ziemi, jest w znacznym stopniu rozpuszczalne, tak że w ciągu roku z powierzchni jednego hektara w naszym klimacie woda wypłukuje około 500 *kg* wapna; tem tłumaczy się fakt, że ogół ziem naszych jest ubogi w ten składnik.

W tem łatwym wypłukiwaniu wapna z roli mamy przestrożę, by nie dążyć do nadmiernego jednorazowego wapnowania, gdyż każdy zapas wapna w ziemi z biegiem lat musi być stracony. Nie byłoby więc racjonalne bardzo silne wapnowanie. Ponieważ wiemy, że ilość wapna w glebie od 0,1 do 0,3% zadawalnia nie tylko potrzeby buraków, ale i nadaje glebie potrzebne własności, więc wapnowanie powinno mieć za zadanie utrzymanie ilości wapna w ziemi blisko tej granicy. Odstępujemy od tej ogólnej zasady w tych razach, kiedy chodzi nam o poprawienie fizycznych własności ziem bardzo zwięzłych. Wtedy dajemy możliwie duże ilości wapna tak, żeby ono wystarczyło na lat kilka i powtarzamy wapnowanie co lat 5—8.

W większości przypadków wystarcza dać na morgę około 8-u korcy wapna palonego mielonego—co lat pięć do sześciu; używając zaś wapna mielonego, ale nie palonego, rozumie się, musimy użyć niemal podwójnej ilości.

Wapno palone mielone, jak również tylko mielone, może być w każdym czasie rozsiewane w polu, byleby powierzchnia pola była dostatecznie sucha dla zabronowania lub użycia kultywatorów, gdyż wapno rozsiane winno być wymieszane z cienką warstwą ziemi. Głębsze przykrywanie wapna jest zbyteczne, gdyż z biegiem czasu przenosi się ono z wodą w coraz głębsze warstwy; przykryte tylko bro-

nami przy następnych orkach zostanie wymieszane z grubszą warstwą ziemi.

Wybór czasu rozsiewania wapna zależy od najdogodniejszej pory względem całego biegu gospodarstwa. Nie powinno się jednak wapna palonego sprowadzać na dłuższy czas przed rozsiewaniem, gdyż jeśli jest sprowadzone w workach, trzeba je z nich wysypać do suchego budynku, a leżąc wysypane, przyciąga wilgoć z powietrza i zamienia się na węglan wapnia.

Do dłuższego przechowywania wapna na składzie dogodniej jest je sprowadzać w beczkach takich, w jakich, transportuje się cement, i w nich przechowywać w suchym budynku.

Wapno niepalone mielone daje się bardzo długo przechowywać bez uszczerbku dla swej wartości, byleby składowane było w suchych budynkach.

Wapno to zupełnie nie niszczy worków. Przy rozsiewaniu wapna niepalonego nie potrzebujemy zachowywać żadnych szczególnych ostrożności ze względu na zdrowie ludzi i inwentarza zatrudnionego przy tej pracy, jest ono bowiem dla zdrowia nieszkodliwe jako ciało chemiczne, a może być w nieznacznym stopniu szkodliwe jak każdy pył.

Natomiast wapno palone wymaga pewnych, nieznaczných ostrożności, gdyż drażni błony śluzowe ust i oczu. Do rozsiania więc najstosowniejsza jest pora cicha lub z lekkim wiatrem, a wtedy rozsiewać należy w takim kierunku, by wiatr pył wapienny odnosił w bok od ludzi i zwierząt pociągowych.

Dawniej przestrzegano, by wapnowania nie dokonywać w polu świeżo nawiezionem obornikiem; jest to zbyteczna ostrożność—możemy bez obawy, po przykryciu wapna ziemią, rozrzucić obornik, lub też odwrotnie, pamiętajmy jednak, że wapno przyczynia się do energiczniejszych przemian obornika. W rezultacie obornik w tym razie przez pierwsze obsiewy więcej bywa wyzyskany, co naturalnie może przedstawiać korzyści ekonomiczne szybszego obrotu

kapitału nawozowego i zapobiegać ewentualnym stratom niedostatecznego wyzyskania obornika.

Ręczne rozsiewanie wapna jest mniej korzystne niż siewnikami—tego nie potrzeba już uzasadniać; każdy dobry siewnik do nawozów sztucznych służyć może do rozsiewania wapna, przy wielu jednak maszynach potrzeba ustawić odpowiednie kółka trybowe, regulujące szybkość wysiewu.

Systematycznie stosując wapno, powinniśmy pamiętać, że z kapitału nawozowego energiczniej czerpiemy, co nie tylko wpływa na podniesienie plonów, lecz winno też wpływać na silniejsze nawożenie roli.

Nawozy zielone. Nawozy zielone pod buraki mogłyby być z korzyścią zastosowane w szerszych rozmiarach, gdyż istotnie plony buraków na zielonym pognoju są zupełnie zadawalające. Zielone nawozy, przy jednoczesnym użyciu sztucznych dopełniających, zwłaszcza na glebach nie ubogich w wapno, co do plonów buraków dorównywiają obornikowi i nawozom sztucznym, a nawet przewyższają obornik. Jeżeli jednak stosunkowo tak mało w praktyce spotykamy się z uprawą buraków po zielonych nawozach, to dla tego, że na ziemiach lepszych w kulturze, przeznaczonych pod buraki, napotyka się znaczne trudności w prowadzeniu zielonych nawozów, na ziemiach zaś lżejszych i mniej wartościowych, buraki cukrowe zajmują u nas wogóle nieznaczące przestrzenie.

O uprawie zielonych nawozów, jako plonów, wymagających całego roku, nie może być mowy, gdyż to by się nie rentowało na ziemiach zdatnych pod buraki. Można więc tylko nawozy zielone uprawiać jako poplony z dużą nawet korzyścią, ale z drugiej strony zielone poplony mogą być zasiewane tylko wcześniej, do pierwszego najpóźniej sierpnia, i to właśnie stoi na przeszkodzie szerszemu rozpowszechnieniu się zielonych nawozów.

Mamy bowiem dwa zboża, które pozwalają na taką uprawę poplonów: żyto i jęczmień ozimy. Żyto schodzi z pola w połowie lipca, więc, przy odpowiednim jego

sprzęcie i ustawieniu snopów w prawidłowe rzędy, między rzędami można zawsze zasiać mieszankę z roślin motylkowych jako zielony nawóz. Jeszcze lepiej przedstawia się jęczmień ozimy, ale ten, jak dotychczas, nie znajduje szerzej uprawy, a więc spotykamy się z nim tylko wyjątkowo.

Na zielone nawozy, jako śródplon pod buraki, mamy tylko jedną roślinę t. j. koniczynę, która na właściwych glebach nigdy prawie nie zawodzi i daje paszę z pierwszego pokosu, a drugi w całości lub częściowo idzie na użytek buraków, o czym była mowa przy stanowisku buraków w płodozmianie.

Powodzenie w uprawie poplonów zielonych zawisło od właściwego doboru mieszanki roślin motylkowych, wczesnego i gęstego ich siewu, żyzności ziemi, to jest jej zasobu w kwas fosforowy i potas, oraz od fizycznych własności roli.

Ziemię związłą, tworzące bryły po orce letniej, najmniej nadają się do uprawy poplonów. Po sprzęcie zboża głównego, wykonana podorywka, która jest zarazem orką siewną dla zielonych pognojów, często bardzo przedstawia jaknajgorsze warunki dla wschodów posianych roślin i tylko obfite deszcze, spadłe we właściwym czasie, mogą istotnie zapewnić równomierne i wczesne ich wzejście, a na te deszcze liczyć i opierać na nich powodzenie z uprawy zielonych nawozów, jest rzeczą zawodną. Sama uprawa mechaniczna z zastosowaniem wałów nie zawsze wystarcza do zapewnienia wschodów na takich ziemiach. Z powyższych względów zupełnie pewnym można być rezultatów z posiewów tylko na ziemiach niezbyt związłych typu lössów, bieliec, szczyrków i t. d.

Rośliny motylkowe, o tyle więcej zbierają azotu i dają masy zielonej, o ile obok dobrych warunków meteorologicznych znajdują zapas w ziemi kwasu fosforowego i potasu. Dla tego też bardzo korzystne jest dawanie już pod te rośliny części nawozów sztucznych, przeznaczonych pod buraki cukrowe. Z reguły przeto powinno się prowadzić uprawę zielonych nawozów na sztucznych nawozach potasowych

i fosforowych. Te ostatnie daje się zazwyczaj w formie tomasówki, przeznaczając superfosfat bezpośrednio pod buraki.

Siew musi być gęsty, gdyż warunki wejścia posianych roślin, jak to już mówiliśmy, nie są zazwyczaj dość sprzyjające, a wreszcie chodzi o otrzymanie zwartego stanu roślin dla wytopienia chwastów i dużej produkcji masy. Przy mało zwartym stanie roślin posianych, chwasty znalazłyby zbyt dogodne warunki dla siebie, tak że zdarzyłoby się łatwo mogło, że dla ich wytopienia nie możnaby oczekiwać na należyty rozrost posianych motylkowych, a należałoby przystąpić do wczesnego ich zaorania.

Wogóle uprawę poplonów zielonych można prowadzić tam, gdzie stan roli odnośnie zachwaszczenia na to pozwala. Inaczej należy się zająć doczyszczaniem roli pod buraki, a rośliny motylkowe zastąpić saletrą i wcześniej przyoranym obornikiem niezbyt świeżym.

Układ mieszanek spotykamy w praktyce najrozmaitszy, bo począwszy od czystego zasiewu łubinu do użycia w mieszance grochu, wyki, bobiku. Ilościową przewagę jednym roślinom nad drugimi dajemy stosownie do rodzaju ziemi, a często bardzo uwzględnić musimy i cenę handlową poszczególnych gatunków ziarn. Podawanie bliższych recept mieszanek uważam za zbyt liczne, gdyż pierwsze próby lepiej nauczą rolnika stosować u siebie odpowiednie mieszanki niż setka recept podanych.

Łubin sieje się na dokonanej podorywce siewnikiem rzędownym, inne zaś rośliny mogą być, dla zyskania na czasie i koszcie robocizny, siane wprost na ściernie, a przykrywane płytką orką wieloskibowcami. Siejąc zaś po orce, zawsze powinno się dać pierwszeństwo siewowi rzędownemu, jako zapewniającemu lepsze i prędsze wschody.

Przyorywać nawozy zielone powinno się jaknajpóźniej w jesieni, co daje się łatwo uskutecznić po wykończeniu innych orok, gdy i ziemia pod gęstym przykryciem roślin nie łatwo zamarza nawet przy paru stopniach mrozu. Wczesne przyorywanie nawozu, zwłaszcza kiedy jesień długo trwa,

może pociągać za sobą rozkład nawozu przyoranego połączony z nityfikacją, co może powodować straty, niekorzystnie oddziałujące na plon buraków.

Przyoranie dużej masy zielonej w stanie świeżym, połączone jest często z dużymi trudnościami, które częściowo usuwamy przez użycie brony w kierunku orki, wału lub z najlepszym skutkiem kroi tarczowych ostrych. Samą orkę można, a nawet należy wykonać do pełnej głębokości. Nie potrzebujemy się obawiać złego rozkładu zielonego nawozu, gdyż chroni go od tego dostateczny dostęp powietrza drogami utworzonymi przez zbutwiałe łodygi wystające nad ziemię lub znajdujące się tuż przy powierzchni. Zresztą, orząc nawet głęboko, masa zielona nie dostaje się na spód brzdzy, ale raczej na boki skiby tak, że przeważnie jest w całości jakby ściśnięta bokami dwu skib.

Oczywiście wiosenną uprawę prowadzi się bez pługą, lecz bronami i kultywatorami oraz wałem dla uciśnięcia roli przed samym siewem.

Chociaż rośliny motylkowe dostarczają masę azotu, to jednak prawie zawsze przy siewie buraków z korzyścią daje się jeszcze niewielkie ilości saletry dla zapewnienia młodym burakom w dostatecznej ilości gotowego pokarmu azotowego. Saletrę można zaniechać w tym wypadku, jeżeli przed przyoraniem zielonego nawozu rozrzucono parę fur obornika dla przyspieszenia rozkładu i wiosennej nityfikacji zielonej masy. Nawozu fosforowego względnie superfosfatu i potasu daje się odpowiednio do zasobności roli, a uwzględnia się przytem te ilości nawozów, jakie były dawane pod rośliny uprawiane na przyoranie.

Doświadczenia nawozowe. Stosować nawozy w sposób taki, by one istotnie przynosiły najwyższe korzyści ekonomiczne nie można byle jak, bez istotnego poznania nawozowych potrzeb swej roli i dawek nawozów w rozmiarach, przy których osiąga się najwyższe zyski. Recepty różne w poszczególnych wypadkach mogą się okazać najzupełniej niedochodowymi; wszelkie wskazówki a więc i te

ogólne, o jakich dotychczas była mowa, mają za zadanie ułatwienie pracy na miejscu i prędsze rozstrzygnięcie pytania, jakich i w jakiej ilości używać nawozów. Ścisłą odpowiedź musi każdy rolnik znaleźć sam dla siebie w bezpośrednim doświadczeniu nawozowym.

Próby nawozowe są konieczne, ale muszą one być przeprowadzone tak, żeby istotnie ścisłość polegała nie na złudzeniu, a odpowiadała rzeczywistości jaknajbardziej dokładnie, co zresztą tylko w pewnym przybliżeniu, dostatecznym dla praktyki, daje się osiągnąć.

Buraki cukrowe jak i inne okopowe, dają możliwość wykonania prób dość dokładnych, przy znacznie mniejszym nakładzie pracy i kłopotów, nieuniknionych przy próbach z rozmaitymi zbożami. Cały trud takich doświadczeń polega na założeniu pólki i zwykłej obróbce, a w czasie kopania buraków na przeprowadzeniu osobnego sprzętu z poszczególnych pólki, co daje rezultat cyfrowy z przeprowadzonego nawożenia.

Założenie pólki nawozowych rozpoczyna się od wyboru morgi do dwu wśród pola, przeznaczonego pod ogólną uprawę buraków. Wybrane pólko powinno co do swego charakteru odpowiadać całemu polu, o ile takowe uważamy za jednostajne, jeżeli zaś w jednym polu mamy różną ziemię, to pólko doświadczalne może odpowiadać tylko jednemu gatunkowi ziemi, przeważającemu co do ilości. Samo pólko bowiem musi mieć ziemię możliwie jednostajną w całości.

Wybrane pólko rozdzielamy na dziesięć pólki równych, prostokątnych, oznaczamy granice ich w trwały sposób i nawozimy je w sposób, odpowiadający zamierzonemu doświadczeniu. Pierwsze doświadczenie nawozowe najlepiej wykonać według szematu Wagner'a a mianowicie: pólko № 1 dostaje nawozy: fosforowy, potasowy i azotowy; № 2—fosforowy i potasowy; № 3—fosforowy i azotowy; № 4—potasowy i azotowy; № 5—nie dostaje żadnego nawozu sztucznego. Te same kombinacje nawozów co do jakości i ilo-

ści powtarza się na drugich pięciu półkach. Samo przez się rozumie się, że nawozy dajemy w odpowiednim czasie przy uprawie całego pola, tak, żeby uprawa pólek odpowiadała uprawie całości pola.

Pielęgnowanie, jak i sam siew na półkach prowadzi się tak, jak na całym polu, z tą jedynie różnicą, że wszystkie zabiegi pielęgnowania i uprawy wykonywa się w jednym dniu na całym polu doświadczalnym, a więc, rozpoczynając pierwsze motykowanie na jednym z pól, winno się je tego samego dnia wykonać na pozostałych dziewięciu; tak samo przerywkę i t. d.

Przy zbiorze należy na granicy każdego półka wykopać po dwa rzędy buraków i usunąć je po za granice pola doświadczalnego. Potem dopiero stawia się grupę robotników do kopania buraków z pojedynczych dziesięciu pól, i najbezpieczniej zaraz po wykopaniu i oczyszczeniu buraków z każdego półka zważyć ich ilość na wadze dziesiętnej w polu, a rezultat zapisać w dzienniku pola doświadczalnego. Przez wykopanie i nieuwzględnienie dwu brzeżnych reclin każdego półka, przestrzeń doświadczalną zmniejszyliśmy, co przy wyliczaniu plonu z morgi należy uwzględnić. Niekiedy radzą zamiast wykopywania rzędów granicznych pozostawiać pomiędzy półkami ścieżki szerokości metrowej zupełnie nieobsiane burakami, co jest zupełnie dobre w tym tylko razie, jeżeli te ścieżki przez cały czas są gracowane i utrzymywane w należyтым porządku, co, jak wiemy, pociąga za sobą pewien wydatek, albo bywa zaniebdywane z uszczerbkiem dla pola i jego czystości.

Z rezultatu plonów dwu pól jednakowo nawożonych możemy wnosić o ścisłości doświadczenia. Różnice w plonie nie powinny przekraczać 10%, a półka, których plony różnią się mocniej, usuwamy wogóle od dalszego wnioskowania z ich rezultatów. Porównując plony z pól nawożonych dwoma nawozami z plonem z pól nawożonych trzema nawozami, sądzimy, o ile każdy poszczególny nawóz wpływał na podniesienie plonu, względnie z kosztów nawożenia

i wartości plonu na rentowność nawozu. Np. półko z superfosfatem, potasem i saletrą dało plon 100 korcy, półko zaś z superfosfatem i potasem dało plon 80 korcy, to różnicę 20 korcy przypiszemy saletrze i t. d.

Mając odpowiedź na pytanie, jakie nawozy są w danym wypadku najskuteczniejsze, śmielej można je stosować pod całe łany buraków cukrowych, a w dalszym ciągu szukać odpowiedzi co do ilości najbardziej opłacających się nawozów. Tak więc w ciągu trzech lat mniej więcej dochodzi się do dokładniejszego poznania potrzeb swych pól, by później już tylko w szczegółach ulepszać zdobyte metody postępowania z nawożeniem pod buraki najwłaściwszym w danych warunkach gospodarstwa.

W pole doświadczalne możemy wciągnąć półka z wapnowaniem, co najwygodniej uczynić, wapnując jedną seryę pól, pozostawiając drugą bez wapna. Pozbawia to wprawdzie ścisłej kontroli pól jednakowo nawożonych, bo wtedy tylko ze stale powtarzającej się różnicy w wysokości plonów jednej seryi nawożonej wapnem z seryą drugą wnosić można o dokładności doświadczenia, ale w ten sposób unika się urządzania czterech seryi pól doświadczalnych, co mogłoby dla wielu być kłopotliwym. Kto może, oczywiście powinien takie powtarzane serye przeprowadzać, dążąc do większej ścisłości w doświadczeniu.

Często się zdarza, że, urządzając półka doświadczalne w polu nawożonym obornikiem, otrzymuje się rezultaty z użycia nawozów sztucznych bardzo niezgodne między sobą. Pochodzi to ztąd, że obornik nawet dłużej przechowywany, nie jest jednowartościowy i nawożąc nim taką przestrzeń, jaka jest wymagalna pod pole doświadczalne, każdą furą inaczej użyzniemy półka, co, naturalnie, maskuje działanie nawozów sztucznych. Dlatego też nikomu bym nie doradzał zakładania wszystkich pól na oborniku, a raczej morgę, czy dwie pozostawić umyślnie nie wynawożoną obornikiem, zakładając natomiast w paru miejscach pola półka porównawcze, nawożone tylko obornikiem i nie nawożone

niczem. Niewielki z tem kłopot, a zato, o ileż pewniejsze wyniki doświadczeń i jednocześnie znalezienie odpowiedzi co do opłacania się obornika pod buraki.

Obornik oceniamy różnie, a jedyną słuszną miarą jego wartości to właśnie ta zwyżka plonów przez niego powodowana, nie mówiąc w tej chwili o działaniu obornika pod plony następujące po burakach.

Od doświadczeń polowych nawozowych nie powinien usuwać się, kto chce z kredką w rękę gospodarować, a wiemy, że tylko z tą kredką możemy jako tako coś wygospodarować.

ROZDZIAŁ V.

Uprawa jesienna i wiosenna pod buraki cukrowe.

W poprzednich rozdziałach przedstawione były wymagania buraków odnośnie do klimatu, gleby, materii odżywczych, warunków fizycznych środowiska wzrostu. Obecnie, znając te poniekąd naturalne wymagania ich, możemy wnioskować, jak w praktyce rolniczej mamy zadość uczynić tym wielorakim wymaganiom buraków. Oczywiście, w pierwszym rzędzie sama uprawa mechaniczna jest polem do możliwie najobszerniejszego zadośćuczynienia pośrednio i bezpośrednio tym wymaganiom buraków i ona właściwie obok nawożenia i pielęgnowania, decyduje o powodzeniu i wysokości plonów.

W szczególności uprawa mechaniczna może i powinna przygotować rolę pod buraki w ten sposób, żeby rola była możliwie wolną od chwastów, posiadała glebę odpowiednią do zakorzeniania się i dostarczania pokarmów, zawierała zasób wilgoci i powietrza niezbędny do wzrostu buraków. Musi więc uprawa doprowadzić do głębokiego spulchnienia, żyzności i właściwej struktury, nadając jej sprawność w całej warstwie wzrostu buraka.

Bez względu na to, po czym przeznaczamy stanowisko dla buraków, w pierwszym rzędzie musimy pamiętać już w jesieni o wyniszczeniu chwastów. W tym celu albo wybieramy jako przedplony dla buraków rośliny, pozwalające na zwalczanie chwastów, i w takim razie dalsza uprawa ma na celu doprowadzenie ziemi do spulchnienia głębszego i właściwej struktury, albo też i niszczeniem chwastów i głębszą uprawą zajmujemy się po zejściu z pola przedplonu, co w praktyce rolniczej po największej części się spotyka, gdyż zboża kłosowe są najpospolitszym przedplonem dla buraków.

Rozpoczyna się przeto uprawę od jaknajwcześniejszej podorywki ściernia lub wogóle od zdarcia i wymieszania ściernia z ziemią. Znaczenie tej pierwszej orki jest dobrze znane każdemu rolnikowi i nie widzę potrzeby bliższego zastanawiania się nad tem; jeżeli jednak w każdym przypadku wielką rolę przypisujemy wczesnej podorywce, to ze względu na buraki jest ona tem ważniejsza, że niejednokrotnie decyduje o całym powodzeniu i pełnym wyniku dalszych zabiegów uprawy.

Wczesna podorywka ściernia, wykonywana bądź dwuskibowcami, bądź na ziemiach lżejszych wieloskibowcami, doprowadza ściernie i inne resztki późniwne do butwienia, wzmaga procesy biochemiczne, niszczy wiele szkodników roślin i doprowadza nasiona chwastów do kiełkowania, a zarazem chroni ziemię przed utratą wilgoci i ułatwia gromadzenie zapasów wilgoci z opadów atmosferycznych.

Podoraną ściern, dla przyspieszenia wzejścia chwastów i procesów butwienia, jak wiadomo, należy zwałować ciężkimi wałami pierścieniowymi, by doprowadzić wilgoć i rozkruszyć bryły. Wałowanie jest prawie konieczne na ziemiach zwięźlejszych, zwłaszcza kiedy z powodu suszy ziemia przy oraniu niedostatecznie się kruszy i nie ściśle układa za pługiem. W warunkach odmiennych wałowanie bywa w praktyce rolniczej zastępowane bronowaniem ciężkimi bronami. Bronowanie takie skutecznia się w kilka lub kil-

kanaście dni po orce. Samo przez się rozumie się, że bronowanie nie może w zupełności zastąpić wału pierścieniowego, a zwłaszcza później wykonane bronowanie, które z reguły na podorywkach winno następować niezwłocznie za orką, na ziemiach dających się rozkruszyć. Wałowania bardzo chętnie unikamy nie dla tego, by ono kiedykolwiek miało być rzeczywiście zbytecznym, ale dlatego, że rozkład robót dla inwentarza w tym czasie zachęca do zaniedbania wałowania, dzieje się to jednak ze szkodą dla uprawy pod buraki.

Ta sama przyczyna nawału robót, przy niedostatecznym inwentarzu roboczym, skłania do opóźniania podorywki, co naturalnie musi miewać złe skutki. Żeby znaleźć wyjście pośrednie z tego zaczarowanego koła nawału robót, można z korzyścią czasu podorywkę zastąpić zdarciem ścierni.

Na ziemiach niezaperzonych, łatwych do uprawy, zastępuje się podorywkę bronami talerzowymi, któremi pole przechodzi się w dwu kierunkach na krzyż, poczem następuje zwykła brona. Robota talerzówkami pozwala na duże zaoszczędzenie czasu i siły pociągowej. Zastąpić ją często można kultywatorami sprężynowymi w ten sam sposób użytymi.

Dalsza uprawa polega na bronowaniu podorywek, dokonanych w jakikolwiek sposób dla wyniszczenia wschodzących chwastów i utrzymania powierzchni roli w stanie zupełnie pulchnym dla zaoszczędzenia wilgoci i lepszego pochłaniania wilgoci deszczów. Ilość i częstość bronowania nie daje się z góry określić, a należy ją wykonywać, ilekroć zachodzi tego potrzeba.

Pierwsza orka daje również sposobność do oczyszczenia pola z perzu, tego groźnego chwastu dla buraków. Metody walki z perzem są zbyt dobrze znane, żeby je szczegółowo rozpatrywać. Polegają one na tem, że kultywatorami staramy się pędy perzu wyciągnąć na powierzchnię roli, a bronami zwykłemi oswobodzić perz od ziemi przylegającej. Po wysuszeniu perzu na powierzchni pola, zgrabiamy go grabiarką i usuwamy z pola, powtarzając w dalszym ciągu te

same zabiegi, aż do dokładnego oczyszczenia pola z perzu. Zwykle brony, często stosowane na podorywkach, również przyczyniają się do oczyszczenia pola i mogą perz zupełnie wytepić, o ile go nie było zbyt dużo. Przez drapanie i przysypywanie młodych zielonych pędów osłabia się i tępi perz.

W czasie między pierwszą orką a następną można przeprowadzić wapnowanie pola, w czym wywożenie obornika na toż pole nie stoi na przeszkodzie, byleby wapno nie spotykało się bezpośrednio z obornikiem. A więc po zagrubowaniu czy przyoraniu wapna można dawać obornik lub po przyoraniu obornika — wapno.

Mówiliśmy już przy oborniku, że wczesne wywiezienie go przed zimą jest z wielu względów pożądane; otóż przy podorywce mamy możliwość rozrzucenia obornika na ściernisko i razem z nim przyorania tegoż. Takie postępowanie, o ile przez to nie opóźnia się zbytnio tej pierwszej orki, jest jaknajbardziej do zalecenia, ale, niestety, w praktyce rolniczej rzadko bywa stosowane z wielu ubocznych względów, jak np. brak czasu i siły sprzężajnej do wykonania tylu naraz robót. Czasami znów brak w tym czasie odpowiedniej ilości obornika i t. p. napotykanne przeszkody zniewalają rolnika do odmiennego postępowania z obornikiem, do przyorywania go przy drugiej głębokiej orce i nagartywania na skibę. Pola silniej zaperzonego również nie możemy nawozić obornikiem przy podorywce, gdyż to utrudniałoby lub nawet uniemożliwiłoby dokładne wytepienie perzu.

W naszym klimacie i warunkach gospodarstwa wykonanie trzech orek przed zimą: podorywki, przyorania obornika i wreszcie orki do pełnej głębokości nie daje się przeprowadzić — brak na to czasu od żniwa do mrozów. Trzy orki mogą być stosowane u nas chyba jako wyjątek, w szczególnych okolicznościach.

Przedzimowa orka jest jednocześnie orką, doprowadzającą spulchnienie ziemi jaknajbardziej głęboko, co otrzymujemy bądź przez głęboką orkę, bądź też przy zwykłej głębokości orki wzruszamy głębiej pogłębiaczem.

Warunki dla prawdziwie głębokiej orki 30—45 *cm* znajdujemy u nas wyjątkowo. Po większej części nie możemy tak zagłębiać się pługiem i już orkę 24 *cm* (10 cali) uważamy za głęboką, a i tą głębokością nie wszystkie nasze gospodarstwa buraczane mogą się pochwalić. Wielokrotnie miałem sposobność sprawdzić, że ośmiocalowa jest u nas pospolitą głęboką orką.

Rozumie się, że pogłębienie orki pługiem nie może być wszędzie bezkarnie dokonywane, przeciwnie, wyjątkowo można jednorazowo go dopełnić bez szkody na ziemiach, w których gleba nie różni się od podglebia, jak to ma miejsce na żyznych czarnoziemach (lössowych — prawdziwych czarnoziemach) i niektórych lössach. W każdym innym przypadku dojście do głębszej orki wymaga szeregu lat stopniowego pogłębiania, silniejszego nawożenia, często wapnowania i oczywiście zdrenowania pola, gdzie tego zachodzi potrzeba; przytem z reguły pogłębienie orki nie powinno się odbywać bezpośrednio pod buraki, gdyż te są znacznie wrażliwsze na złą wierzchnią warstwę, niż inne ziemniopłydy. Owies, bobik, po części groch i ziemniaki są temi roślinami, pod które możemy wykonać pierwsze pogłębienie.

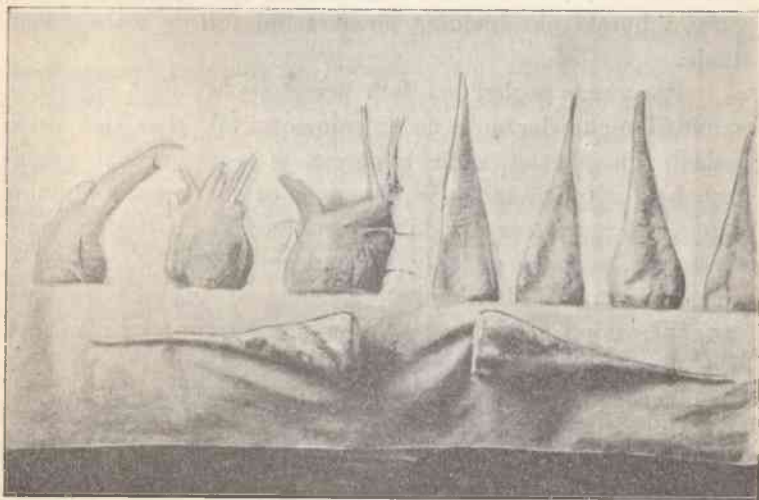
Pierwszą orkę głębszą zawsze bezpieczniej poprzedzić użyciem pogłębiacza (podskibowca), który dobrze podglebie skruszy, przewietrzy i w ten sposób przygotowuje warstwę jedno, dwucalową do wydobycia następnie pługiem i włączenia jej do gleby uprawnej.

Droga prowadząca do orki głębokiej 10—12 calowej jest długa, ale powinien ją każdy przebyć, kto chce z czasem zbierać duże plony buraków, płytsza bowiem warstwa ornej ziemi jest niewystarczająca, i w takim razie grubość ornej żyznej warstwy jest często wśród wszystkich warunków wzrostu buraków w *minimum* i pośrednio decyduje o wysokości plonów.

Dotychczas przeciętny plon buraków z całego Królestwa Polskiego jest dwa razy mniejszy, niż np. w Niemczech, co w przeważnej części przypisać musimy tej właśnie płyt-

szej warstwie ornej u nas niż tam. O ile mogę sądzić z wielu pomiarów, głębokość orki u nas waha się od 4 do 8 cali, przeciętna głębokość dla wszystkich ziem pod burakami wynosi pięć cali. W Niemczech i Czechach, opierając się na takichże pomiarach (mniej licznych) głębokość orki waha się od 6 do 12 cali, przeciętna jest 10 cali, a więc dwa razy głębsza.

Wspominaliśmy, że wielkość i forma korzenia między innymi zależy od głębokości orki, co uwidoczni poniższa fotografia buraków selerowatych i prawidłowej formy.



Rys. 5. Z lewej strony buraki „selerowate“, z prawej — o postaci prawidłowej.

Do bardzo niedawnego jeszcze czasu pod głęboką uprawą pod buraki rozumiano powszechnie jaknajgłębszą orkę, bo do 45 *cm*. W ostatnich czasach daje się zauważyć pewien zwrot, tak, by orkę prowadzić głęboko 10—12 cali, (25 do 30 *cm*), a pozatem używać pogłębiaczy. Zwrot ten znajduje uzasadnienie zarówno w praktyce, jak i w podstawach naukowych.

Z powodów ekonomicznych jak i ograniczonych środków

nawozowych, niepodobieństwem jest co roku wykonywać, dajmy na to, orki parowej do 45 cm, więc zupełnie słusznie nawet najzagorzalsi zwolennicy głębokiej orki wykonywali ją co lat parę, gdyż nie odczuwają potrzeby takiej orki ani zboża kłosowe, ani wiele innych uprawianych roślin. Skutkiem tego po jakimś czasie warstwa ziemi, w głębokości 45 cm nieruszana pługiem, dziczeje, t. j. zatracą cechy warstwy ornej. Orząc zatem pod buraki do pełnej głębokości 45 cm, zawsze z powrotem wydobywamy na wierzch warstwę, ustępującą co do swej wartości wierzchniej, warstwie roli, zrzucającej przez orkę na spód bruzdy, względnie na boki skiby, i buraki nie znajdują powierzchni roli w wyborowym stanie.

Powyższy pogląd już sam przez się w wielu rolnikach wzbudził niedowierzanie co do celowości tak głębokich orok; znaleźli oni dzisiaj silne poparcie w teoretycznych poglądach bakterjologii roli. W warstwie ornej, nawożonej obornikiem, utrzymywanej w dobrej strukturze, wilgotności i przewiewności, rozwija się cały świat drobnoustrojów, niezmiernie pożytecznych dla rolnika. Życie i rozwój ich uwarunkowany jest właśnie przez wymienione własności i stan warstwy ornej. Jeżeli ją umieścimy przez głęboką orkę na dnie rowu znaczonego pługiem, ten świat drobnoustrojów skazany zostanie na zagładę, jego miejsce zajmą inne, niekorzystne lub wprost wrogie rolnikowi bakterje i grzybki. Przytem potrzeba dość długiego czasu, żeby warstwę ziemi, wydobytą ze spodu na powierzchnię roli, opanowały te same gatunki drobnoustrojów pożytecznych, jakim z lekkim sercem głęboką orką urządziliśmy grób i pogrzeb.

Nic przeto dziwnego, że obecnie nie mówi się o głębokiej orce w tych granicach, jak to do niedawnego czasu było, rozumiejąc orkę głęboką w zmniejszonych rozmiarach, a dążąc do głębokiej uprawy przez użycie pogłębiaczy rozmaitej konstrukcji.

Pogłębiaczy mamy mnóstwo najrozmaitszej konstrukcji. Są to narzędzia samoistne lub zastosowywane do pługów

i dwuskibowców. Zadaniem pogłębiacza jest spulchnić, wzszyć i po części rozkruszyć dno bruzdy do określonej grubości i pozostawić je w tem samym położeniu na dnie bruzdy; od pogłębiacza wymaga się, by całe podglebie było uprawione, tak jak od pługa żąda się uprawy całej wierzchniej warstwy.

Nie wszystkie pogłębiacze spełniają zadanie w powyższym sensie, jeżeli jednak do wszystkich stosować będziemy jednakie wymagania, to z całej masy narzędzi dzisiaj przyznać będziemy musieli pierwszeństwo pogłębiaczowi Bipparta lub konstrukcyom zbliżonym.

Przy orce jesiennej do pełnej głębokości używa się równocześnie pogłębiacza i musimy się zdecydować czy pogłębienie ma być istotne, co do jakości i głębokości, czy też ma być czemś nieokreślonym, czemś połowicznym. Jeżeli powzięliśmy zamiar istotnego pogłębiania, w takim razie tego celu najlepiej dopełnimy, używając narzędzia samodzielnego, postępującego wślad za pługiem. Przy mniej energicznym pogłębieniu może wystarczyć dwuskibowiec, w którym jeden korpus płużny zastąpiony jest dobrym pogłębiaczem. To narzędzie wymaga dużej siły pociągowej, jeżeli pogłębienie ma być dokonane na parę cali. Jeżeli zaś mamy zamiar łudzić samych siebie pogłębieniem, to oczywiście wystarcza dwuskibowiec zamieniony na pług z pogłębiaczem, zaoszczędzającym siłę pociagową, a więc pogłębiacz sprężynowy czy inny niedostatecznie pogłębiający i nie biorący pełnej szerokości skiby—robota będzie prędką, lekka i łatwa, nie wymagająca kupna drogich pogłębiaczy, ale bądźmy pewni, że nie osiągniemy takich plonów buraków, jakie można otrzymać na istotnie głębokiej uprawie i silnem nawożeniu.

Koszta dobrego pogłębienia nie mogą obciążać wyłącznie buraków, chociaż te zwiększonymi plonami w zupełności opłacają tę meliorację, gdyż otrzymujemy widoczne zwiększenie plonów i innych roślin, następujących po burakach i to przez lat parę tak dalece, że w praktyce rolniczej przy-

jęto uważać za wystarczające pogłębienie uprawy co lat kilka, stosując ją wyłącznie pod okopowe.

Na tej orce kończy się właściwa uprawa przed zimą; można tylko na ostrą skibę rozsiać tomasówkę i kainit, co możemy również skutecznie zupełnie wczesną wiosną po stajaniu śniegów, a nie rozmarznięciu jeszcze powierzchni roli.

Od uprawy przedzimowej takiej, jaka powyżej została przedstawiona—odstępujemy często w praktyce dla powodów, które dałyby się usunąć z łatwością przy większym kapitale obrotowym gospodarstwa, potrzebnym na narzędzia i sprzężaj i przy jasnym zdawaniu sobie sprawy, że buraki cukrowe z zupełną korzyścią można uprawiać tylko przy odpowiednim traktowaniu uprawy i potrzebnych melioracji.

W przypadkach, o których już była mowa przy stanowisku buraków w płodozmianie, samo przez się rozumie się, że musimy zaniechać pierwszej orki płytkiej. Po ziemniakach wystarcza zupełnie jedna orka z pogłębiaczami, po koniczynie zaś zależne to jest od tego, czy traktujemy ją jako zielony nawóz płytko przyorany, by dać następnie głębszą uprawę, czy też utrzymujemy użytkowanie koniczyny do późnej jesieni. Wtedy oczywiście daje się jedną orkę głęboką z użyciem pogłębiaczy lub bez takowych, licząc na to, że korzenie koniczyny przyoranej w części zastąpią pogłębienie. Według zdania niektórych rolników, korzystnym jest przed przyoraniem pokryć koniczynisko półobornikiem dla wzbogacenia gleby w łatwo rozkładalne pokarmy i powodujące silniejszy rozkład resztek koniczyny. O uprawie zielonych nawozów była już mowa w poprzednich rozdziałach.

Uprawa wiosenna. Uprawę tę w każdym przypadku powinno się rozpoczynać od wczesnego użycia włóki, jak tylko powierzchnia roli obeschnie na tyle, że konie nie lgną. Włóką wyrównywa się ostrą skibę, rozbija się przytem bryłki i doprowadza powierzchnię roli do prędszego ogrzania, a tem samem pobudza się ziarna chwastów do wzejścia. Włóka jednak jest jeszcze narzędziem mało u nas stosowanym. Wielu rolników chce widzieć ten sam rezultat przez użycie

wcześniej z wiosny lekkich bron. W istocie lekkimi bronami otrzymać można tak samo wyrównanie orki zimowej, tak samo rozbijemy niemi bryłki i t. d., słowem praca narzędzi jest bardzo zbliżona do siebie, ale nie efekt jej w walce z chwastami. Przedewszystkiem włóczydłem rozpocząć można (i należy) pracę znacznie wcześniej niż broną, nie wymaga się bowiem tego samego stopnia obeschnięcia roli, gdyż włóczydło pracuje na samej powierzchni, a brony choćby lekkie muszą jednak zagłębiać się w rolę suchą, nie przylegającą do broniaków. W tym właśnie wcześniejszem obrobie roli włóka polega jej silniejszy efekt w niszczeniu chwastów, co wogóle dla dalszej uprawy ma duże znaczenie, a przy burakach tem większe, gdyż są one więcej wrażliwe na chwasty.

Jak tylko zauważyć się daje, że na roli powłóczonej zielenią się chwasty choćby w niewielkiej ilości, jest to znak, że czas przystąpić do użycia bron cięższych lub lżejszych, stosownie do gatunku ziemi, wtedy bowiem już mnóstwo ziarn chwastów pokiłkowało. Te, które tkwią jeszcze kielkami w ziemi—zbronowanie wyniszczy wszystkie i nową porcję nasion doprowadzi do warunków kiełkowania, które znów z kolei zostaną wyniszczone dalszą obróbką pola. Pierwsze użycie włóki i brony ma również za zadanie zachowanie w roli nagromadzonej z zimy wilgoci; bronowanie na wiosnę ma pod tym względem doniosłe znaczenie, tem większe, im bardziej warunki klimatyczne i własności roli czynią wilgoć decydującym momentem wysokości plonów.

Po pierwszym użyciu brony musi nastąpić decyzja, czy stan roli pozwala na zaniechanie orki wiosennej, czy też orka taka jest konieczną; decyzję należy powziąć po dokładnem rozważeniu wszystkich wpływ mających na to okoliczności. Zasadniczo orki wiosennej należy unikać, pociąga ona bowiem zawsze znaczną utratę zapasu wilgoci w roli, powoduje wydobycie na wierzch ziarn chwastów, któreby wogóle nie powschodziły w tym sezonie, a wydobyte nie zdążą wzejść przed zasiewem buraków i przyczynią się do

silnego ich zachwaszczenia późniejszego, wreszcie orka zawsze pociąga za sobą opóźnienie zasiewu buraków choćby o parę dni, co już może okazać się niepożądanem.

Uciekamy się przeto do orki w ostatecznym razie, lecz znów nie należy jej unikać, ilekroć ziemia po zimie wyjdzie zbyt osiadłą, zasklepioną i zbitą. Ziemie w kulturze, o dobrych własnościach i głęboko uprawne, prawie nigdy nie wymagają wiosennej orki; ziemie drobnoziarniste, zasklepiające się i łatwo szlamujące się po zimie bezmroźnej, obfitej w opady—często wymagają orki. Trudno tu jednak dać dokładny obraz, kiedy i w jakich okolicznościach jest nieunikniona orka. Znajomość roli i baczne zbadanie na wiosnę w początkach kwietnia stanu jej przy pomocy sondy z laski i t. p. najlepiej pozwoli się zorientować każdemu rolnikowi i powziąć stosowną decyzję, unikając przesady w tym czy owym kierunku. W praktyce w rzadkich razach zastosowania wiosennej orki tam, gdzie tego zachodziła potrzeba, mimo większego nakładu na pielienie buraków, rezultat zbioru usprawiedliwia orkę.

Orkę wiosenną w każdym razie dokonać należy płytko na parę cali i rozumie się wtedy, kiedy ziemia nie jest wilgotna. Skiba za pługiem powinna się kruszyć, a nie przylegać do odkładnicy lub zgoła mazać się na niej. Zbyt wilgotna ziemia, zorana na wiosnę, zasklepia się i martwieje z ogromnie złym skutkiem dla struktury i sprawności roli. O ile orkę przed zimą można uznać za usprawiedliwioną dokonaną w mokrej ziemi, o tyle wiosenną nigdy. Po orce dla zapobiegnięcia wysychaniu, bronujemy niezwłocznie, i już w przyspieszonym tempie wykonywa się resztę uprawy i siew.

W większości wypadków wystarcza na wiosnę dobre spulchnienie roli kultywatorami sprężynowymi lub innymi narzędziami podobnie działającymi, ale i przy tem użycie bron dla zapobiegnięcia wysychaniu jest najzupełniej wskazane. Wyjątek robi się dla ziem mocnych gliniastych, które często na wiosnę mają pewien nadmiar wilgoci, której należy się pozbyć i dopuścić w miejsce jej powietrze dla pod-

trzymania energiczniejszych procesów wietrzenia w roli. Niema wogóle nic trudniejszego jak udzielanie recept uprawy wiosennej, w praktyce bowiem spotykamy się z tylu nieprzewidzianymi okolicznościami, że najlepiej obmyślane recepty muszą zawodzić.

Warunki klimatyczne, zmienna pogoda wiosny, jak i przebieg zimy wywierają zbyt duży wpływ na wybór odpowiedniego postępowania przy uprawie, by je wszystkie można było naprzód obliczyć i przewidzieć. Wszak nieraz zdarza się, że pogoda zmusza do odstępstwa od zasad uprawy, a ten rolnik wygrywa, który, orientując się w okolicznościach, obmyśli najwłaściwszą drogę postępowania. Są przypadki, że wczesny siew buraków wyda lepsze rezultaty, mimo że był dokonany w rolę uprawną nie według przepisów, niż siew w rolę bez zarzutu uprawną, lecz skutek tego dokonany z opóźnieniem. Słowem tylko zdolność rolnika i jego wiedza praktyczna dają miarę i możność wyboru każdorazowego najwłaściwszego postępowania.

Włoka, brona, kultywator (pług), wał—są narzędziami wiosennej uprawy. Jedne uzupełniają drugie; umiejętne użycie wału jest nie mniej ważne jak i innych narzędzi.

Nasiona buraków cukrowych wymagają dla szybkiego wzejścia—ciepła i znacznych ilości wilgoci oraz powietrza, młode zaś rośliny muszą mieć ziemię pulchną, niezbyt ubitą. Takie warunki można otrzymać przez uprawę spulchniającymi narzędziami głębszych warstw, a zadanie wału polegać będzie na utłoczeniu powierzchni roli tej warstwy, w której umieszczone są nasiona. Utłoczenie ziemi zaopatrzy nasiona w wilgoć, a według badań F. Kinga i temperatura utłoczonej ziemi jest wyższa niż pulchnej. Wał więc obu warunkom kiełkowania może zadośćuczynić, wreszcie wałem wyrównywa się znakomicie rolę odpowiednio do siewu rzędowego.

Wał, choćby nawet bardzo ciężki, nie jest w stanie znacznie ugnieść roli. Rola pulchna po zwałowaniu przedstawia paro-centymetrową powierzchnię ugniecioną, a dalsze warstwy ziemi są pulchne niemal w tym samym sto-

niui, jak były przed wałowaniem, nie zachodzi zatem nigdy obawa by ziemię należycie doprawioną wał całkowicie ugniótl. Ciężar i wielkość wału stosuje się do własności roli i jej stanu spulchnienia. Ziemię zwięzłe, mało pulchne, wałuje się raczej dla wyrównania powierzchni do siewu, niż dla ubicia jej, i przeciwnie, ziemię lekkie, rozpulchnione wałujemy silniej; często przechodzi się nawet wałem dwa razy w dwu kierunkach. Rozumie się, że używa się tylko wału pierścieniowego. Wał lekki, gładki może być użyty do wyrównania powierzchni lub wgniecenia nasion, które nie zostały przykryte przy siewie.

Wałowanie jest ostatnią czynnością przed samym siewem, a to tak dalece, że unika się wałowania roli na zapas przed siewem, wałując tyle tylko, ile w jednym dniu jesteśmy w stanie obsiać. Wślad za wałem postępuje siewnik.

Dobre ugniecenie ziemi jest pożądane, ma przeto gorących zwolenników w Północnej i Niemczech, gdzie niektórzy rolnicy posuwają się tak daleko w wałowaniu, by koń nie pozostawiał śladu kopyt, kiedy się konno śledzi siew buraków. W tak mocnem zwałowaniu nie będzie przesady, o ile to dotyczy ziemi lekkiej ze znaczną domieszką piasku i próchnicy, natomiast silne wałowanie ziem zwięzlejszych, mało przewiewnych albo łatwo zasklepiających się po deszczach i zamulających, tworzących na wyschniętej powierzchni pancierz, jest niepożądane, i często zdarzyć się może, że wogóle wałowania lepiej zaniechać, gdyż na takich ziemiach więcej zależy na utrzymaniu powierzchni pola w dobrej gruzelkowej, pulchnej strukturze, niż zapewnienie nasionom buraków dużego zasobu wilgoci, z której one należytej korzyści nie odniosą. Utworzony pancierz odcina dostęp powietrza do nasion, utrudnia kiełkowanie i wyjście kielków nad ziemię. Bronowanie lub inne zabiegi po zasiewie dla zniszczenia skorupy zapobiegają zupełnemu niepowodzeniu we wschodach, ale wogóle lepiej, jeżeli tego leczniczego bronowania można uniknąć.

Widzimy przeto, że i co do użycia wału nie można

bezwzględnie postępować, choć się uważa wałowanie za bardzo korzystne. Jednak przy pewnych własnościach gleby należy odstąpić od tego zabiegu.

Wałowanie ma również na celu nadanie powierzchni roli takiej spoistości, by radlice siewnika nie szły za głęboko w ziemi, nie jest bowiem pożądane głębokie umieszczenie nasion buraczanych.

Niezależnie od wałowania roli przed siewem, albo i w razie zaniechania wałowania, siewu dokonywa się siewnikami z ugniatającymi rolkami, umieszczonymi za radełkami siewnika. Zajmiemy się tem przy samym siewie.

Rozpatrywana dotychczas uprawa wiosenna miała za zadanie przygotowanie pola pod obsiew siewnikiem rzędownym lub kupkowym. Nieco odmiennie postępuje się przy siewie w redliny.

Uprawa wiosenna pierwsza aż do czasu użycia wału jest jednakowa. Te same zasady obowiązują przy użyciu włóki, brony, kultywatora czy pługa, zarówno przygotowując pole pod redliny czy do zasiewu rzędownikiem. Dopiero, kiedy przy płaskiej uprawie następuje czas użycia wału, to przy redlinowej—wału zupełnie się nie używa, nie miałoby bowiem celu rolę wałować poto, by za chwilę na niej wprowadzić redliny i zupełnie zniszczyć rezultat ugniecenia roli wałem.

Przy siewie płaskim rzędownikiem nie robi się wałowania roli na zapas. Tak samo, tylko jeszcze w wyższej mierze obowiązuje zasada nie wyciągania redlin na zapas, lecz tylko tyle ile ich obsiać można przez pół dnia, by jaknajmniej narażać rolę na utratę wilgoci, chyba że ze względu na nadmiar wilgoci chodzi właśnie o przesuszenie roli. Ale nie zapominajmy, że dosuszanie roli w tych warunkach uprawy wiosennej bywa bardzo często zgubne w skutkach, nie należy więc nadużywać tego środka wyjątkowego.

Redliny wyciąga się znacznikiem radełkowym, pojedynczymi radełkami lub, co lepiej, znacznikiem wielorzędownym, typu znanego znacznika Jordana. Redliny formują się nie-

zbyt wysokie, im bowiem są wyższe, tem bardziej powodują wysychanie roli, z drugiej jednak strony, im wyższe są rośliny, tem bardziej odpowiadają swemu głównemu zadaniu zgromadzenia grubej warstwy ziemi uprawnej. Umiarkowanie zatem wysokości redlin stosuje się do czysto lokalnych warunków i głównego celu, jakiemu one mają służyć. Usypane redliny uciskają się lekko wałem drewnianym dla rozplaszczania grzbietów i umożliwienia siewu buraków.

Wał może być nie gładki lecz listwowany tak, żeby odcisk listwy znaczył miejsce sadzenia buraków. Jeżeli redliny mają tylko za zadanie ułatwić, według poglądów niektórych rolników, dalsze pielęgnowanie i obróbkę buraków, to samo wyciąganie redlin prowadzi się tak, by one nie formowały wysokich grobelek i wreszcie używa się dość ciężkiego wału dla dobrego rozplaszczania samych grobelek. Gęstość redlin bywa różnie stosowana—od 8 do 12 na długości jednego pręta; po największej części daje się dziewięć redlin na długości jednego pręta.

Płaska czy redlinowa uprawa?

Nie tak to dawny jeszcze czas, kiedy prasa peryodyczna rolnicza zamieszczała u nas artykuły o wadach i zaletach uprawy płaskiej a zagonowej. Dzisiaj wątpię czy poważniejsze czasopismo rolnicze, przeznaczone dla fachowców wykształconych, zabrałoby głos w sprawie zalet uprawy zagonowej. Kwestya bowiem dostatecznie już została wyjaśniona a jeżeli spotykamy w praktyce u nas zagony, to znamy powody tego tak samo, jak i powody ogólnie przyjętej uprawy płaskiej.

Kwestya zaś redlin przy uprawie buraków, a płaskiej ich uprawy ma wiele cech tej dyskusyi z dawnych lat o zagonach, składach i płaskiej uprawie, dlatego też muszę jej więcej poświęcić miejsca, niżbym to pragnął zrobić w innych warunkach.

Redliny jako wysokie grobelki posiadają następujące

własności: warstwa rodzajna uprawna jest głębszą, wyższą, niż warstwa rodzajna w temże samem polu uprawionem płasko; parowanie wody jest silniejsze z danej przestrzeni gruntu, niż przy płaskiej uprawie, łącznie z tem dostęp powietrza do gleby jest również większy—miejsce wody odparowanej musi zająć powietrze. Dalsze właściwości redlin są już następstwem tych trzech zasadniczych, a mianowicie: powierzchnia redliny zwłaszcza jej szczyt jest dalej położony od poziomu wody gruntowej, ogrzewanie się boków redliny jest nierównomierne, zależne od położenia słońca względem kierunku redlin to samo; co do oświetlenia. Wobec większego dostępu powietrza do ziemi mogą w niej zachodzić energiczniejsze procesy butwienia, utleniania i życia drobnoustrojów pod warunkiem jednakże, że w ziemi zachowa się dość wilgoci do intensywnych tych procesów, w przeciwnym razie brak wilgoci staje im na przeszkodzie.

Nie rozpatrując na razie drugorzędnych właściwości redlin, zechcemy zdać sobie sprawę, w jakich konkretnych wypadkach powinno się prowadzić uprawę w redliny. Oczywiście tam, gdzie warstwa rodzajna uprawna jest płytka, nie zadawalniająca wymagań buraków; tam, gdzie gleba jest podmokła, gdzie więc musimy pozbyć się wody przez wzmożenie parowania, by umożliwić życie burakom; wreszcie tam gdzie gleba jest mało czynna, mało przewiewna, a więc rodzi się potrzeba zapobieżenia temu przez redlinową uprawę.

Oto jest odpowiedź, określająca miejsce na redliny. Nie wynika jednak z tego, by tylko redliny były tym środkiem, umożliwiającym uprawę buraków, w granicach najwyższych korzyści tej uprawy w wymienionych warunkach. Przeciwnie, usprawiedliwienie redlin jest jednocześnie ich potępieniem w dzisiejszych warunkach rolnictwa, bo wszelkie wady i braki ziemi mamy możność zmienić trwale, co nietylko wyjdzie na korzyść burakom ale i wszystkim innym ziemopłodom.

Uprawa buraków na płyckiej warstwie rodzajnej jest

możliwa ale czy dość opłacająca się—wątpię, a więc dążyć winno się do pogłębienia tej warstwy. Nadmiar wilgoci i brak przewiewności, a zatem i wady stąd pochodzące, radykalnie usuwają drenaż i wapno. Te więc środki zastępują redliny, i ta droga melioracji prowadzi do osiągnięcia plonów, dorównujących plonom na zachodzie.

Redliny są u nas dość rozpowszechnione, zwłaszcza u drobnych rolników, a zwolennicy ich, obok istotnych warunków usprawiedliwiających, wyliczają mnóstwo pozornych zalet. Ważniejsze z nich są: łatwiejszy siew, łatwiejsze dalsze pielęgnowanie buraków, łatwiejsze kopanie.

Ta łatwiejsza obróbka polega na tem, że można przystąpić do niszczenia chwastów na bokach redlin, zanim buraki powschodzą. Nie zaprzeczam temu—tak jest, można to robić przez motykowanie, ale również robi się to i przy uprawie płaskiej z tą jednak różnicą, że przytem robota jest prędsza, tańsza i dokładniejsza. W redlinach, zanim buraki wszystkie nie powschodzą, na szczytach redlin chwasty nie dadzą się usunąć motykowaniem, gdyż motyka wycięłaby i buraki. Wobec tego można je tylko ręcznie powyrywać, co pociąga za sobą znaczne koszta i dlatego w praktyce widać czarne opielone boki redlin, a ładnie zieleniejące się grzbiety redlin, do czasu przerwania buraków i ręcznego opielenia.

Siew ręczny na redlinach pod motyczkę lub kołek z poprzeczniakiem czy pod łyżkę nie jest łatwiejszy od siewu rzędownikiem. Daje jedynie pewną oszczędność ziarna, w rezultacie jednak, wskutek nierównomiernego zagłębienia nasion w ziemię, wschody na redlinach są niejednoczesne, nierówne, i tylko w wyjątkowo sprzyjających warunkach i przy bardzo starannym siewie wschodzenie buraków dość równo postępuje.

Niejednoczesne wschody są wielką wadą ręcznego siewu, a dotychczas nie posiadamy maszyny, któraby w zupełnie zadawalający sposób zasiewała redliny. Istniejące siewniki, usypujące redliny i obsiewające je jednocześnie—są

maszynami, ustępującymi zwykłym siewnikom, chociaż mają wyższość przed siewem ręcznym i redlinami ciągnionymi radełkami. Przy nierównym wschodzie następuje opóźnienie w obróbce buraków i przerywce. Często się zdarza, że przerywka właściwie prowadzi się w dwu terminach.

Sama przerywka w redlinach wymaga większej ilości robotnika niż przy uprawie płaskiej i jest mniej dobrze wykonana. Nasiona sieje się kupkowo, to też i buraki wscho-
dzą całymi bukietami, oczywiście korzenie ich są w ziemi poplątane. Nie sposób usunąć je wszystkie przy przerywaniu, żeby pozostawić korzeń buraka rosnącego nienaruszonym, dlatego też po przerwaniu długi czas widać buraki zwiędłe, powstrzymane w wegetacji.

Prowadzenie redlin na ziemiach zwięzłych, zbrylających się na wiosnę, jak np. na borowinach, madach nadwiślańskich, glinach zwięzłych płockich i t. d. pociąga za sobą niemiłe, a konieczne zjawisko zbrylenia się ziemi, wysychającej silnie, i następuje znaczne opóźnienie wschodzenia buraków, nierównoczesne, wadliwe.

Redliny nie pozwalają na zastosowanie wielu maszyn do pielęgnowania zasiewów. W rezultacie uprawa redlinowa kosztuje o kilkanaście rubli więcej, niż uprawa płaska maszynowa, a nawet więcej niż ręczna, wobec tego ułatwienie wydobywania buraków z redlin w porównaniu ze zbiorem uprawnych płasko nie przedstawia się materialnie tak korzystnie, chociaż nie można zaprzeczyć, że ręczne kopanie buraków z redlin jest znacznie łatwiejsze niż kopanie ręczne na płask, ale nie zapominajmy, że są doskonałe maszyny do wydobywania buraków z ziemi, nie zachodzi przeto potrzeba ręcznego kopania buraków.

Redliny mają jeszcze tę wadę, że przy obredlaniu często buraki są zasypywane ziemią, co pociąga za sobą zmniejszenie plonów lub wymaga dodatkowej ręcznej pracy oczyszczania ich z ziemi. Jeżeli zaś są tak obredlane, żeby ziemia dostawała się zbyt blisko liści, to wtedy zbieramy buraki z zielonemi głowami, dlatego że po deszczach i w cza-

się suszy ziemia bardzo łatwo obsuwa się w dół redlin, obnażając głowy buraków, które na świetle zielenieją. Przy zbiorze obcinanie zielonych części z buraka wymaga dużo więcej pracy i czasu, a buraków z zielonymi głowami cukrownia nie przyjmuje. Wszystko to powinno skłaniać nas do zaniechania uprawy redlinowej tam, gdzie to jest już dziś możliwe i dążenia do zmiany warunków tam, gdzie uprawa redlinowa jest jeszcze konieczna.

W wieloletniej praktyce rezultat ostateczny porównawczej uprawy redlinowej z płaską tam, gdzie warunki ziemi i jej własności nie przemawiały wyraźnie o korzyściach jednej nad drugą, wynik końcowy był korzystniejszy dla uprawy płaskiej: dawał on stale oszczędność na kosztach robocizny i nieco wyższy przeciętny plon. Doświadczenia prowadzone były na ziemi szczyrkowej nie drenowanej. Oto zestawienie rezultatów:

Rok	Zebrano z mogi korcy		Liści z morgi ctn.		Cukru w burakach	
	redliny	płaska	redliny	płaska	redliny	płaska
1900	96	117	100	196	16,3	16,7
1901	162	192	306	316	16,2	17,4
1902	112	108	—	—	15,8	16,2
1903	96	94	—	—	16,9	17,0
1904	31	41	71	88	16,2	16,1
przeciętnie	99	110	—	—	16,3	16,7

Doświadczenia porównawcze, w rozmaitych innych warunkach prowadzone, dają się uogólnić w ten sposób, że uprawa płaska na ziemiach dobrych, odpowiednich ze wszech miar pod buraki, daje lepsze plony, a ma przewagę nad redlinową w mniejszych kosztach uprawy i lepszym materiale fabrycznym. Na ziemiach hwardliwych uprawa redlinowa bądź stale daje lepsze wyniki, co wskazuje na daleko posunięte wady ziemi i czyni wątpliwą racjonalność uprawy pod względem ekonomicznym, bądź też, jak w rozpatrywanym wyżej pięcioletnim rezultacie, przewaga uprawy redlinowej

przejawia się w poszczególnych latach, a rezultat wieloletni może wypaść na korzyść uprawy płaskiej. I ten stan rzeczy wskazuje na konieczność trwalszych melioracji ziemi pod buraki.

Uprawa płaska pozwala na intensywne użycie maszyn do obróbki buraków, daje przeto i niemal zawsze oszczędność pieniężną na robociźnie, co zależy od przestrzeni uprawianych buraków. Im większa jest plantacja, tem znaczniejsza korzyść z płaskiej uprawy. Przy niewielkich plantacjach, nie nadających się do zastosowania maszyn, korzystniej t. j. taniej może wypadać uprawa w redliny, nie wymagająca innych narzędzi jak: brony, pługa i radełka. W klimacie suchym zawsze płaska uprawa, oszczędzająca wilgoć, ma przewagę nad redlinową, w wilgotnym może być odwrotnie.

R O Z D Z I A Ł VI.

Siew buraków.

Czas siewu buraków jest uwarunkowany wogóle klimatem i wahańia co do czasu siewu w Europie mają szerokie granice, bo od połowy marca do pierwszych dni maja. W granicach Królestwa siew na południu rozpoczyna się w pierwszej połowie kwietnia, a na północy w drugiej połowie kwietnia, przeciągając się do pierwszej połowy maja, przyczem siew około ósmego maja uważa się za późny.

Nasiona buraków cukrowych, według badań F. Haberlanda, wielokrotnie sprawdzonych przez innych, przy temperaturze 9° C. wymagają 22 dni do skielkowania, przy niższej temperaturze jeszcze dłuższego czasu na to potrzeba, wreszcie około 5° leży to minimum temperatury, przy której dają się zauważyć początki procesu kielkowania, ale nie dochodzą wtedy wogóle do końca. Powyżej 9° C. kielkowanie przebiega coraz prędzej tak, że już 16° C. skraca okres kielkowania do czterech dni.

Najwłaściwsza pora siewu buraków jest wtedy, gdy ziemia na wiosnę ogrzała się do temperatury 10° C., a przeciętny klimat danej miejscowości pozwala przewidywać, że nie nastąpi dłużej trwające obniżenie się tej temperatury. O tych stosunkach w praktyce sądzymy zazwyczaj nie na zasadzie obserwacji meteorologicznych, lecz na doświadczeniu osobistym, tak, że każda okolica kraju ma pewne normy ustalone tradycją, co uważać za siew wczesny buraków, a co za późny.

Do siewu buraków można przystępować bez szkody widocznej nawet wtedy, kiedy ziemia nie ogrzała się jeszcze do owych dziesięciu stopni, gdyż nasiona buraków długi czas mogą spoczywać w ziemi, nie tracąc swej siły kiełkowania. Unika się jednak tak wczesnych siewów ze względu na ogólną uprawę pola, którą przerywamy po dokonanych zasiewie, wystawiając rolę na wpływy atmosferyczne, nie zawsze korzystnie oddziaływające na jej strukturę i zachwaszczenie.

Ziemie zlewne, zaszlamowujące lub zsychnące się w bryły i t. p. pozostawione przez dłuższy czas bez zabiegów uprawy, z każdym niemal dniem pod działaniem atmosferycznym deszczów, zmiennej temperatury i t. p. pogarszają się, dając coraz gorsze warunki dla kiełkowania i młodych roślin. Jeżeli dodamy przytem i to, że temperatura zbyt niska dla kiełkowania buraków nie jest nią dla rozmaitych nasion chwastów, które zielenią okrywają pole, zanim buraki pokiełkują, to będziemy mieli prawdziwy obraz rezultatów zbyt wczesnych siewów na ziemiach niezupełnie najlepszych dla buraków. Ziemie pod każdym względem buraczane oczywiście nie wykażą tych ujemnych rezultatów z zasiewów nawet bardzo wczesnych.

Siew zbyt późny powoduje zły rezultat głównie tem, że skraca czas wegetacji buraków, a tem samem zmniejsza się produkcja masy organicznej, otrzymuje się zmniejszone plony buraków i cukru i zbiera się niedojrzałe rośliny. Na ziemiach dobrych w kulturze przystępuje się wcześniej do

siewu, niż na ziemiach wadliwych i w mniejszej kulturze. Dokładniejszego określenia dla praktyki nie można podać, należy jednak mieć na uwadze warunki siewu i następstwa siewu w różnym czasie dokonanego, by samemu móc wybrać najwłaściwszą porę siewu.

Wszelkie prace około buraków w polu zależne są ściśle od czasu siewu, gdyż roboty prowadzi się odpowiednio do wzrostu buraków, z góry przeto można przewidywać w jakim mniej więcej czasie wypadną najważniejsze prace przy burakach w zależności od czasu siewu i średnich klimatycznych warunków danej miejscowości. Z danych kilkoletnich dla okolic np. Warszawy, rozkład obróbki buraków i czasu siewu tak się przedstawia:

Data siewu	Data wzejścia	Pierwsze motykowanie	Prze-rywka	Drugie motykowanie	Plon z morgi korcy
5 kwiecień	28 kwiecień	5 maj	11 maj	21 maj	98
15 "	30 "	9 "	15 "	25 "	110
30 "	8 maj	14 "	22 "	5 czerw.	85
5 maj	12 "	18 "	27 "	8 "	82

Czas siewu bardzo wyraźnie wpływa na plon buraków ¹⁾, przyczem zależnie od rodzaju ziemi i jej kultury wpływ ten zmienia się również od klimatycznych warunków jak i szkodników stale występujących w pewnych polach lub okolicach.

Naogół wczesne siewy, o ile nie przekraczają pewnej granicy wczesności, o czym już mówiliśmy, dają lepsze plony od późniejszych, tak, że, porównyując rezultaty z dwu siewów—wcześniejszy daje wyższy rezultat. Jeżeli jednak w jednakowych warunkach uprawy ziemi i klimatu porównujemy cały szereg różnych terminów zasiewu, to najwyższy plon buraków nie koniecznie będzie odpowiadał najwcześniej-

¹⁾ Dr. S. Kudelka „Burak cukrowy i t. d.“, Warszawa 1895 r. mówi na str. 86: „Na Ukrainie najczęściej podlegają przyoraniu siewy wczesne.“

szemu siewowi, ale jednemu z grupy siewów wczesnych. Plon buraków najkorzystniej wypada wtedy, kiedy czas siewu przypada w okresie stałego podnoszenia się temperatury bez znacześniejszych przerw i trwających dłuższych spadków temperatury, wywołującej okres zastoju w wegetacji. Rolnik nie może ściśle przewidzieć tych zmian klimatycznych, ale w pewnych granicach daje się to zupełnie dostatecznie dokładnie określić dla praktyki.

Za dowód zachodzących zależności, o których mowa, może służyć obserwacja H. Briema z lat 1879 i 1880 z równoczesnymi pomiarami ciepła i opadów atmosferycznych, a prace Stacji Rolniczo-Cukrowniczej pozwalają stwierdzić u nas ogólną zależność wysokości plonów od wczesności siewu, przytem nie jest to obojętne i dla cukrowości, która także jak i plony wzrasta w miarę wczesnego siewu.

Data siewu	Średnia waga buraka gr		Czas od zasiewu do zbioru d. 20X	Suma ciepła stopni C.		Suma opadów w milimetrach	
	Rok 1879	Rok 1880		Rok 1879	Rok 1880	Rok 1879	Rok 1880
1 marzec	298	380	234	3271	3317	519	472
16 „	231	406	219	3209	3267	506	458
1 kwiecień	207	402	203	3151	3220	496	458
16 „	<u>304</u>	<u>407</u>	188	3020	3090	453	447
1 maj	306	294	173	2881	2874	417	422
16 „	266	312	158	2726	2689	373	352
1 czerw.	211	289	142	2469	2463	294	303
16 „	82	209	127	2197	2191	169	237

Ilość wilgoci, jaką burak ma do rozporządzenia w czasie wzrostu, jest okolicznością wpływającą na czas siewu. W położeniu suchem czy to z powodów klimatycznych czy lokalnych, kiedy musi zależeć na wyzyskaniu wilgoci, siew wczesny umożliwia to, zapewnia burakom możliwie największą ilość wilgoci na okres najintensywniejszego wzrostu.

W polach z nematodami wcześniejsze siewy zapewniają lepsze rezultaty, gdyż nematody zaczynają swą niszczy-

cielską pracę przy wyższej temperaturze ziemi, niż jest ona wymagalna dla wzrostu buraków. Otóż, kiedy rośliny wzmogły się we wzoście i ukorzeniły dobrze, nematody mniej im szkodzą, zastając część korzonków już dość opancerzonych, by je mogły atakować. Wogóle dla większości szkodników wczesne buraki są mniej dostępne.

Ilość nasienia. Mając nasienie, normalnie kiełkujące wyżej minimalnej normy, można oczekiwać równych i dobrych wschodów. Nasiona gorsze musimy siać o kilka procentów gęściej, niżby to wypadało z rachunku, uwzględniając słabsze kiełkowanie w stosunku do normalnych nasion.

Przy siewie rzędownym, kłębki nasion powinny układać się równomiernie, nie stykając się ze sobą, tak, by na metrze bieżącym znajdowało się około czterdziestu kłębków. Wtedy otrzymuje się zwarty dostatecznie wschód nasion. Rozumie się, że taki siew wymaga różnej ilości nasion na morgę, zależnie od gęstości rzędów i grubości nasion. Ogólną zasadą jest nieszczędzenie nasienia, co zalecają zarówno teoretycy jak i praktycy, a Dr. S. Kudelka jaknajusilniej zaleca gęsty siew, jako pośredni środek przeciw szkodom najrozmaitszym, na jakie rośliny w pierwszej swej młodości są narażone.

Przyjąć musimy, że około 40% kiełków przepada w roli zaraz w pierwszym stadium wzrostu, nie dochodząc nawet do wydania liścieni. Im drobniejsze nasienie, tem większy procent kiełków przepada ¹⁾.

W praktyce przyjęto uważać u nas za normę 35 funtów nasienia na morgę. Oczywiście norma ta zmienia się zależnie od warunków siewu. Przy wczesnym siewie siać należy gęściej niż przy późniejszym, w lepszych warunkach wschodzenia rzadziej niż w gorszych, w każdym razie nie schodzi się poniżej 25 funtów i rzadko przekracza się 35 funtów na morgę.

¹⁾ Dr. K. Störmer znajdował, że ze 100 kiełków nasion 4 mm w roli wzrastało 58%, z nasion 2 mm tylko 35% kiełków wschodziło „Blätter für Zuckerrübenbau“ rok 1911, str. 388.

Siew ręczny w porównaniu z maszynowym może dać parę funtów oszczędności nasienia na morgę, o ile zostaje wykonywanym przez wprawnych i starannych robotników, w przeciwnym razie wymaga nasienia nie mniej od siewu maszynowego.

W ziemiach zwięzłych, skłonnych do tworzenia brył lub zasklepiających się, zwłaszcza przy ręcznym siewie, musimy siać gęsto, zarówno siejąc kupkowo jak i rzędowo.

Siejąc drogim nasieniem hodowlanym można otrzymać zupełnie zadawalniające wschody siejąc 20 funtów na morgę, ale wtedy znacznie większe stawia się wymagania odnośnie stanu roli i jej przygotowania pod zasiew jak i dalszemu pielęgnowaniu, gdyż w tych wypadkach musi się uwzględnić już nie cenę handlową nasienia, której ono niema, ale dążność do wyprodukowania jaknajwiększej ilości sztuk buraków z pewnej ograniczonej ilości nasienia. Te więc normy wysiewu nie mogą być przenoszone do praktyki zwykłych plantacji buraków fabrycznych.

Dr. F. Eisbein dla stosunków niemieckich zrobił następujące zestawienie ilości nasion, wysiewanych przy różnej gęstości siewu:

Ilość kłębków nasiennych na 1 metrze	Na hektar wychodzi <i>kg</i> nasion przy odległościach rzędów <i>cm</i>		
	40 <i>cm</i>	37 <i>cm</i>	36 <i>cm</i>
26	21	22	23
32	26	28	29
39	31	33	34

W Niemczech norma ¹⁾ nasion waha się od 30 do 40 *kg* na *ha*, co odpowiada na morgę naszą 38—50 funtów, w rzeczywistości przeto nasza norma 35 funtów jest niższa, co nie daje się objaśnić ani klimatem ani kulturą ziemi, chyba tem, że o ile plantatorzy mają nasiona krajowego pochodzenia, to ich siła kiełkowania jest wyższa niż nasion niemieckich.

¹⁾ H. Briem „Der Praktische Rübenbau“ str. 284.

Przygotowanie nasion do siewu. Nasiona buraczane do siewu powinny być oczyszczone z naturalnych zanieczyszczeń, jak np. kawałków łodyg, liści, ziarn obcych i t. p. i odpowiadać tym wymaganiom, o jakich mówiliśmy przy ocenie nasion. Takie nasiona są ze wszech miar najodpowiedniejsze do siewu w zwykłych warunkach dokonywanego. Zachodzą jednak w praktyce rolniczej warunki siewu nienormalne, w których stawiamy szczególne wymagania od nasion przeznaczonych do siewu. Najpospolitszym wypadkiem jest dokonywanie siewu opóźnionego, spowodowanego bądź przez to, że pole obsiane w normalnym czasie uległo inwazji szkodników, jak np. komośnika buraczanego, i rodzi się potrzeba powtórnego obsiewu pola, bądź też jakieś uboczne okoliczności zmuszają do wykonania opóźnionego posiewu. Wtedy bardzo zależy na skróceniu okresu kiełkowania nasion i otrzymania wcześniejszych wschodów, choćby o parę dni.

Normalnie suche nasiona do wydania roślinek widocznych nad ziemią w najlepszych warunkach wymagają 6 do 8 dni, zwykle nawet czasu dłuższego.

Skrócić ten okres ukrytego wzrastania nasion można przez poprzednie namoczenie ich. Tak, np. czas potrzebny do zakiełkowania nasion suchych, a moczonych w wodzie przez 12 godzin i wysadzonych w rolę średnio suchą do dnia 30 maja wynosił: dla nasion suchych 11 dni, dla moczonych 5 dni. Według doświadczeń Knauera, nasiona suche, po umieszczeniu ich w naczyniach do kiełkowania w termostacie, czwartego dnia dały 2 kielki, nasiona uprzednio moczone dały w tych samych warunkach 187 kielków. Można więc w pewnych warunkach praktyki osiągnąć korzyści z siewu nasion moczonych, a nawet doprowadzonych do pierwszych początków ukazania się tak zwanych kielków.

Korzyści z zasiewów takimi nasionami widoczne są przy opóźnionych posiewach, lub w klimacie suchym ze skąpyimi opadami deszczów w okresie dokonywania normalnych zasiewów, lub, wreszcie, kiedy z powodu szkodników,

uszkadzających nasiona, zależy może na przyspieszeniu wschodów, również, kiedy wadliwe własności roli utrudniają wschody tembardziej, im nasiona dłużej nie wschodzą, np. na ziemiach zlewnych lub zsuchających się. Siew dokonany w wilgotną rolę po kilku dniach operacji słońca narażony jest na ciężką walkę wydobycia się na wierzch młodych roślinek. Stosownie do warunków siewu zawilgacanie nasion dokonywa się różnie.

Jeżeli uprzednio nie można przewidzieć konieczności siewu nasieniem wilgotnem, to czas na zamoczenie nasion nie może być długim i w takim razie w jakichkolwiek naczyniach, dość obszernych dla pomieszczenia nasion, zalewa się tak, by nad nasionami znajdowała się kilkunastocalowa warstwa wody, o ile możności posiadająca temperaturę około 15° i pozostawia się je przez dwanaście godzin. Dłuższe moczenie nie jest pożądane, gdyż woda wylugowuje materje mineralne z kłębków nasion. W czasie namakania nasion w naczyniach z wodą, dobrze jest je kilkakrotnie poruszyć.

Po dwunastu godzinach (krótsze moczenie jak 5 godzin nie wywiera widocznego wpływu) wodę się odlewa, a nasiona rozrzuca na cienką warstwę na parę godzin dla obsuszenia powierzchni kłębków. Takie powierzchniowe obsuszenie jest konieczne, jeżeli siew dokonywa się siewnikami, gdyż nasiona zlepiłyby się i siew byłby nierówny lub zgoła niemożliwy do wykonania. Przy ręcznym siewie obsuszenie nie jest rzeczą konieczną.

Przewidując potrzebę siewu moczonem nasieniem, tak jak to bardzo często bywa na Ukrainie i Podolu, najlepiej przeprowadzić to na jakieś dziesięć, piętnaście dni przed siewem w następujący sposób.

Ilość nasion, przeznaczona do jednodniowego wysiewu, układa się w stodole na toku w pryzmę trójgraniastą, i wierzch pryzmy zraszamy wodą w stosunku pół garncą wody na pud nasion, poczem pryzmę przerabiamy, formujemy ją na nowo, a na drugi dzień polewamy znowu wodą,

biorąc jej o połowę mniej, pryzmę przerabiamy i rozrzucamy na pryzmę płaską niską. Na trzeci i następne dni powtarza się to samo, dopóki buraki pochłaniają wodę, co zwykle wymaga około czterech garncy. Przy całym tem postępowaniu należy zwrócić baczną uwagę, by nasiona się nie zagrzewały. Zapobiegamy temu przez utrzymywanie nasion w cienkiej, kilkunasto-calowej warstwie.

W ten sposób moczone nasiona dają się z łatwością przetrzymać 10 do 16 dni, co pozwala na zastosowanie siewu do warunków pogody. Nasiona na powierzchni są o tyle suche, że nie przeszkadza to siewowi, w przeciwnym razie przed samym siewem przewietrza się je dla obsuszenia. W ciągu tego czasu nasiona nasycają się zupełnie wilgocią i proces kiełkowania ku końcowi całego okresu zaczyna być widocznym. W każdym razie kiełki powinny być ledwie dostrzegalnymi. Doprowadzenie nasion do wypuszczenia większych kiełków może być szkodliwe, gdyż przy siewie ulegają uszkodzeniu.

Wielu rolników obawia się siewu nasionami moczone, gdyż zasiew takich nasion w ziemię suchą jest szkodliwy. Obawy pod tym względem są po większej części przesadzone. Istotnie, siew w zupełnie suchą ziemię jest szkodliwy, ale w praktyce rzadko mamy do czynienia z ziemią tak dalece wysuszoną, natomiast stopień suchości ziemi tak zwanej „suchej“ jest taki, że w niej nasiona suche muszą leżeć czas dłuższy, kilka, kilkanaście dni, zanim zaczerpną potrzebnej im wody do napęcznienia. Wilgoć takiej ziemi bywa dostateczną do podtrzymania wzrostu kiełka, pochodzącego z nasienia namoczonego.

W doświadczeniu Stacji Rolniczo-Cukrowniczej otrzymałem plon buraków, zasianych 2 maja nasieniem suchym, 99 korcy z morgi, a nasiona moczone, zasiane bardzo późno, bo 30 maja, wydały plon 82 korce, nasiona zaś suche, siane 27 maja w tychże samych warunkach uprawy dały 71 korcy, co jednak nie można odnieść wyłącznie do różnic siewu, gdyż pole to znajdowało się wprawdzie w tych sa-

mych warunkach uprawy i nawożenia, ale było oddalone od dwu pierwszych o paręset metrów.

Zaprawianie nasion. Z chwilą poznania, że okrywa nasion buraków jest często siedliskiem rozmaitych drobnoustrojów szkodliwych dla wrzostu buraków, musiała zrodzić się myśl zaprawiania nasion w ten sposób, by zniszczyć na nich owe szkodliwe drobnoustroje. Zdaje się, że pierwszym badaczem, który zrealizował tę myśl, był Carlson, niezwłocznie po odkryciu grzybni w młodych kiełkach. Carlson do przeprowadzenia dezynfekcji nasion używał kwasu karbolowego, otrzymując dobre wyniki przez zapobieżenie powstawaniu zgorzeli korzeniowej u siewek buraków. Oczywiście dezynfekcja nasion z biegiem czasu zmieniała się i była modyfikowana bardzo rozmaicie, środków bowiem czyniących zadość dezynfekcji jest mnóstwo: sublimat, kwas siarczan, pary chloru, formalina, siarczan miedzi i t. d. Powstały nawet zakłady przemysłowe preparowania nasion. Wreszcie powstała myśl zamiany środków chemicznych na mechaniczne, to jest pozbawiania nasion buraczanych zwierzchniej okrywy jako siedliska zarazków—tak zwane obcieranie nasion w maszynach, specjalnie do celu tego skonstruowanych.

Przedewszystkiem musimy się zająć tą ostatnią metodą i jej znaczeniem dla praktyki rolniczej. Pozbawianie nasion naturalnej okrywy, jaką one posiadają w tak zwanym kłębku nasiennym, nie wydaje się niewinną zabawką. W normalnych warunkach okrywa ta jest rezerwoarem wilgoci dla właściwego nasienia, ona nasiąka wilgocią i ułatwia procesy kiełkowania w środowisku suchem, jakie w naturalnych warunkach może powstawać i trwać czas jakiś, prócz tego zawiera się w niej duży zapas soli mineralnych i związków organicznych rozpuszczalnych, które w pewnych wypadkach naturalnych służą za pożywienie młodej roślince¹). Tak np. w popiołach okrywy znajduje się około 13,5% kwasu fosforowego, 23,4% tlenu potasu, 14,7% tlenu sodu, wapno i t. d., z których przeszło 30% jest wylugowywanych, rozpuszczalnych w wodzie, a więc istotnie dostępnych roślinie.

Nie jest przeto okrywa tylko balastem zgoła nieprzydatnym, lecz odgrywa pewną rolę w rozwoju młodego kielka. Jeżeli mimo to są doświadczenia, wykazujące nieszkodliwość usuwania tej okrywy lub zgoła korzyści, to wszystkie te rezultaty dały się otrzymać w warunkach szczególnych, sprzyjających wzrostowi. Nie znam zaś doświadczenia, któreby wykazało, że nasiona pozbawione okrywy wyszły zwyciężko z trudnych warunków wzrostu, np. przebywania w ziemi dłuższy czas i wystawione na bardzo zmienne wpływy otoczenia, co jednak w praktyce zdarza się przy siewach nasionami normalnymi. Muszę więc, jak dotychczas, zająć stanowisko sceptyczne odnośnie obcierania nasion.

Tak samo odnośnie fabrycznego przygotowywania nasion do siewu, dezynfekcyi i t. p. zabiegów, dla tego, że daje to pole do nieproporcjonalnie wysokiego opłacania nasion w stosunku do rzeczywistej ich wartości, nie mówiąc już, że takie fabryczne przygotowywanie nasion często jest polem do nadużycia łatwowierności nabywców.

Zaprawianie nasion, jako dezynfekcja nasion przeprowadzona na miejscu, zasługuje na uwagę, gdyż w tych wypadkach, kiedy przyczyna zgorzeli nie znajduje się w ziemi, zmniejsza się jej rozwój na plantacyach. Nie ziściła ona jednak tych nadziei, jakie początkowo były w niej pokładane, tak że niemal zupełnie wyszła z praktyki rolniczej, a dr. I. Trzebiński wręcz odmawia jakiegokolwiek praktycznego znaczenia zaprawiania w walce ze zgorzelą¹⁾.

Zaprawianie można skutecznie jednym ze środków niszczących drobnoustroje, a nie zmniejszającym siły kiełkowania, np. formaliną, siarczanem miedziowym i t. d. Formalinę używać można w koncentracji od 0,1 do 0,3⁰/₀, siarczan miedzi dwu-procentowy. Formaliną wystarcza dobrze zwilżyć nasiona, zgarnąć je na pryzmę i okryć płachtami na krótki przeciąg czasu, co zależy od koncentracji roztworu. Przy słabym 0,1⁰/₀ utrzymujemy nasiona pod przy-

¹⁾ H. Briem, poprzednio cytowana praca, strona 298.

kryciem do dwu godzin, potem rozrzuca się pryzmy i nasiona suszy.

Mniej wygodny jest siarczan miedzi, w którym nasiona winno się moczyć przez kilkanaście godzin, obsuszyć lekko i niezwłocznie wysiewać. Oczywiście w tych warunkach siew dokonywa się nasieniem moczonem, co nie zawsze jest pożądane.

Poza próbami laboratoryjnemi i w praktyce z użycia nasion zaprawianych miewałem dobre wyniki, nie mogę więc mimo wszystko bez zastrzeżeń podzielać poglądu odmawiającego wszelkiego znaczenia zaprawianiu.

Gęstość siewu. Gęstości siewu nie należy mylić z ilością wysiewanego nasienia, gdyż ilość użytego nasienia mówi tylko o gęstości początkowej młodych roślin, z których tylko nieznaną ilość pozostawia się do dalszego wzrostu i ostatecznego zbioru buraków. Pod gęstością siewu rozumiemy właśnie ilość i rozstawienie roślin, pozostałych w drugim okresie wzrostu po dokonanej przerywce; zależy ona od gęstości rzędów i ilości roślin, pozostawionych na rzędach.

Gęstość siewu ma bardzo doniosłe znaczenie na wysokość plonów, a powiedzmy odrazu, iż nie jest rzeczą łatwą określenie w każdym poszczególnym wypadku najwłaściwszej gęstości siewu. Zależy ona od wielu okoliczności: od rodzaju ziemi, jej żyzności i kultury, klimatu; wreszcie wchodzi tu w grę i koszt zbioru buraków, co też może decydować o gęstości siewu, można bowiem otrzymać równe plony z przestrzeni przy nierównej ilości sztuk buraków, gdy zachodzi odpowiednia różnica w średniej wadze buraków, wywołanej różną gęstością siewu. Przy większej jeszcze gęstości plon może być większy, lecz nie pokrywający kosztów zwiększonej pracy przy kopaniu i czyszczeniu buraków.

Warunki wpływające na wybór pewnej gęstości siewu u buraków są naogół te same, co i u innych roślin. Okre-

1) *Dr. I. Trzebiński*: „Wykłady Akademickie“, Warszawa, rok 1911. Wykład o najnowszych postępkach w dziedzinie fitopatologii.

ślamy je w ten sposób, że im lepsze są warunki wzrostu, tem siew może być rzadszym. Zachodzi jednak między burakami a roślinami kłosowemi i strąkowemi ta różnica, że buraki nie mogą w tak wysokim stopniu przystosowywać się do przeznaczonej im przestrzeni jak zboża, które w krzewieniu się posiadają większą zdolność przystosowania się do warunków i poniekąd automatycznie poprawiają niewielkie błędy w gęstości siewu.

Burak zdolność krzewienia się innych roślin zastępuje jedynie rozrostem korzenia i korony listnej stosunkowo do wolnej przestrzeni, żyzności gruntu i warunków meteorologicznych, co jednak nie równoważy zdolności krzewienia się innych roślin uprawnych.

Ogólnie można twierdzić, że średnia waga korzenia (buraka) i liści stosownie do powierzchni, jaką roślina rozporządza, tak się zmienia, że im większa jest powierzchnia, tem waga buraka i liści jest większa i odwrotnie. Nie zachodzi tu jednak prosty stosunek arytmetyczny, gdyż zmiana wagi buraka postępuje wolniej, niż zmiana powierzchni wzrostu, tak np. kiedy buraki miały dla pojedynczej rośliny 391 *cm* kwadratowych, to ich waga średnia równała się 263 *g*; przy dwa razy zwiększonej powierzchni średnia waga buraka wynosiła w tych samych warunkach wzrostu 400 gramów. Można również stwierdzić, że ogólny plon buraków z danej przestrzeni otrzymuje się tem wyższy, im gęstość siewu do pewnych granic jest wyższa. Po za tą granicą gęstość większa nie podnosi plonu, lecz zmniejsza się lub utrzymuje na tym samym poziomie. Przy powiększeniu się powierzchni dla pojedynczego buraka plon z danej przestrzeni szybko się ustala i powyżej tej granicy powiększenie powierzchni dla pojedynczego buraka w tymże samym stosunku zmniejsza plony z całej przestrzeni. W naszych warunkach klimatycznych oraz średnio dobrej kulturze ziemi i jej własnościach burak cukrowy dochodzi do najwyższej wagi, mając przestrzeń dla siebie równą 2500 *cm* kwadratowych. Większej przestrzeni nie jest w stanie wyzyskać, średnia wa-

ga buraka wynosi wtedy 1 *kg* z dość znacznymi wahaniami u pojedynczych sztuk, bo niektóre dochodzą do 4 *kg*.

Przy zmniejszeniu powierzchni w tych samych warunkach klimatu, uprawy i ziemi do 400 *cm*² plon z powierzchni ogólnej zaczyna się zmniejszać, a średnia waga buraka wynosi około 150 *g*. W pierwszym wypadku na hektarze mielibyśmy 40 tysięcy sztuk buraków, w drugim 250 tysięcy; plon przy wadze 1 *kg* mógłby wynosić 400 cent. metrycznych, a w drugim 375 cent. metrycznych z hektara.

W praktyce jednak co do plonów ogólnych te wyliczenia inaczej się przedstawiają, bo część roślin po przerywce buraków ulegnie zniszczeniu wskutek szkodników, chorób i t. p. Jak pouczają obserwacje, temu losowi ulega co roku około 10% roślin, a w takim razie plon rzeczywisty w pierwszym wypadku byłby blizki 360 cent., w drugim 352 cent. Gdyby pozostałe buraki nie wyzyskały przestrzeni, pozostawionej po zniszczonych roślinach, tak się jednak nie dzieje przy gęstym stanie roślin, nie omieszkają one wyzyskać wolnej przestrzeni i plony w rzeczywistości będą wyższe, niż to rachunek wskazuje, natomiast plony w pierwszym wypadku muszą być mniejsze, bo wolnej przestrzeni przy rzadkim siewie te buraki już wogóle nie są w stanie lepiej wyzyskać. Tem się objaśnia, że w praktyce rolniczej zawsze siew gęsty, daje wyższe plony, bo choćby rośliny w początkach wegetacji silniej ucierpiały od szkodników, czy chorób, to pozostałe silniej się rozrosną.

Określenie najstosowniejszej odległości rzędów między sobą jest w praktyce rzeczą łatwą, bo granica wahań w tych odległościach nie może być znaczna z powodu dalszego pielęgnowania i obróbki buraków. Tak np. rzędy z odległościami mniejszemi jak 35 *cm* czyli 14–15 cali przedstawiałyby trudności przy użyciu narzędzi konnych do uprawy międzyrzędowej buraków uprawianych, na płask, a przy redlinowej już i ta odległość (12 redlin na pręcie) z wielką trudnością daje się zastosować, tak że warunki pielęgnowania z góry

wykreślają najniższą granicę odległości. Te same względy nie pozwalają na rozszerzenie rzędów powyżej 45 *cm* czyli 20 cali (9 redlin na przecie). Rozstawienie zaś buraków na rzędach dla obróbki jest niemal rzeczą obojętną, nie przedstawia bowiem żadnych szczególnych trudności. W praktyce rozstawienie roślin na rzędach waha się również w dość ciasnych granicach od 15—30 *cm* czyli od 6—12 cali. Ilość sztuk buraków, jaka teoretycznie powinna być przy tych rozmaitych gęstościach, podaje poniższa tabliczka, w rzeczywistości zniszczeniu ulega 10—15% tej teoretycznej wielkości. Większość gospodarstw u nas daje taką gęstość, że na hektarze wypada 100 — 120 tysięcy buraków, a więc na morgu 50—60 tysięcy sztuk. Uprawę w redliny prowadzi się najpospoliciej przy rozstawieniu 10 redlin na przecie bieżącym. Przy siewie rzędowym rzędy wypadają co 35—37 *cm*, jeżeli całkowicie prowadzi się uprawę płaską lub 40 *cm*, jeżeli w pewnym stadium wzrostu buraków używa się radełek.

Odległości buraków na rzędach czy w redlinach ulegają dużym wahaniom w rozmaitych okolicach, zdaje się jednak, że większość plantacyi ma prowadzoną przerywkę 9 calową.

Odległość rzędów <i>cm</i>	Odległość na rzędzie <i>cm</i>	Powierzchnia dla 1 buraka	Tysiący sztuk na ha	Na morgu tysięcy sztuk
35	15	525	190	105
	20	700	143	80
	25	875	114	63
	30	1050	95	52
40	15	600	166	92
	20	800	125	69
	25	1000	100	55
	30	1200	83	45
45	15	675	148	82
	20	900	111	61
	25	1125	88	43

Ilość buraków na morgu w tysiącach.

Odległość na redlinie cali	Redlin na przecie 12 czyli co 15 cali	Redlin na przecie 11 czyli co 16,4 cali	Redlin na przecie 10 czyli co 18 cali	Redlin na przecie 9 czyli co 20 cali
7	92	84	77	69
8	81	74	67	60
9	72	65	60	54
10	64	59	54	48
11	60	53	49	44
12	57	49	45	—

Nie można jednakże postępować według szablonu, gdyż przeciętnym najwyższym rezultatom w każdym niemal majątku odpowiadać będzie inna gęstość siewu. Należy przeto tę najlepszą gęstość samemu dla danych warunków odnaleźć przez doświadczenie, przyjmą stałą odległość między rzędami, czy redlinami, najwygodniejszą dla prowadzenia uprawy i pielęgnowania buraków, a prowadzić doświadczenie z różną gęstością buraków na rzędach.

Jak dalece gęstość wpływa na końcowy rezultat plonu, wykazuje doświadczenie poniższe, prowadzone ściśle z półkami kontrolującemi i jednakową całą uprawę, wykonaną na płask ¹⁾.

Odległość między rzędami	Buraki przerwano <i>cm</i>	Plon hektara cent. m.	Plon korcy z morgi	Cukru ^{0/0}	Powierzchnia zajęta przez burak <i>cm²</i>	Przeciętna waga buraka _g
35	15	325	148	17,3	525	230
	20	322	147	17,2	700	280
	25	330	151	16,7	875	360
40	15	340	155	17,0	600	245
	20	321	146	16,5	800	365
	25	365	153	16,6	1000	435

¹⁾ Doświadczenie wykonano w 1903 r.

Głębokość przykrycia nasion. O ile pewne trudności napotyka się przy wyborze najwłaściwszej gęstości siewu, to przy decyzji co do głębokości umieszczenia nasion i ich przykrycia nie spotykamy żadnych, a jedynie w dokładnym wykonaniu przykrycia i zagłębienia nasion często mamy trudności w praktyce, bądź z powodu własności roli i jej przygotowania do siewu, bądź też z powodu niedokładnej roboty, jak np. przy ręcznym obsiewie.

Nasiona umieszczają się tem płycej, im ziemia jest zwężlejsza lub siew późniejszy i tem głębiej, im ziemia jest lżejsza. Wogóle jednak granica wahań w zagłębieniu nasion jest i powinna być niewielką, od 1 do 2 *cm*. Regułą winno być płytkie przykrycie, choćby w myśl tej prawdy, że za płytko przykryte nasiona mogą wzejść i wydać rośliny, za głęboko przykryte nie wzejdą. Jak dalece głębokość przykrycia wpływa na kiełkowanie i wschodzenie, mamy bardzo licznie powtarzane doświadczenia. Dla ilustracyi pozwolę sobie na podanie własnego, dokonanego na ziemi średnio zwężłej, w normalnych warunkach uprawy i nawożenia. Data siewu 27 kwietnia.

Zagłębienie nasion <i>cm</i>	Data wschodów maj	Z b i ó r z a r a					
		Sztuk buraków	Przeciętna waga <i>g</i>	Liści <i>kg</i>	Buraków <i>kg</i>	Z morgi korcy	Cukru $\frac{0}{0}$ w burakach
0,5	7	1400	193	176	272	126	15,9
1,5	10	1350	220	182	298	138	16,1
3,5	10	1380	205	204	286	133	16,1
4,5	12	1100	175	189	192	88	15,9
7,	18	900	160	175	146	67	15,7
8—10	19	830	197	150	163	75	15,5

Zagłębienie wpływa bardzo znacznie na czas wschodów, przedłużając wschodzenie do trzech tygodni, wreszcie powstrzymuje je zupełnie. Tam, gdzie zależy bardzo na możliwie prędkim wzejściu, przy siewach późnych lub średnio

wczesnych, oczywiście powinno się siać możliwie płytko. Nasiona głębiej przykryte są znacznie więcej narażone na uszkodzenie ich przez szkodniki i choroby. Niektóre grzybki i bakterie zupełnie nie atakują roślin normalnie kielkujących i prędko pojawiających się nad ziemią, a łatwo oponowują roślinki dłużej przebywające pod ziemią. Opóźnianie wschodów jest zawsze szkodliwe, choćby następowało z innych przyczyn, niż z za głębokiego przykrycia, np. kiedy młode kielki nie mogą przebić się przez skorupę lub bryłki ziemi na powierzchni roli. Kielęk, zanim wydobędzie się na światło dzienne, żyje i rośnie zapasem materii nagromadzonej w ziarnku. Zapas ten jest ograniczony, a kiedy go młoda roślina wyczerpie, musi ginąć, nie wydostawszy się na światło. Wydostawszy się zaś przed wyczerpaniem całego zapasu z ziarna, zaczyna asymilować kwas węglowy, zużywając resztę materii, pozostałych w ziarnku dla tem intensywniejszego wzrostu, często nawet nie wyczerpując ich zupełnie.

Przy płytkim umieszczaniu nasion nie zawsze zostają one wszystkie przykryte ziemią. Należy wtedy przykryć je bądź przez użycie wałka, bądź przez lekkie zabronowanie lub zagrabienie ręczne, jeżeli nasiona na niewielkiej tylko przestrzeni zostały niedostatecznie okryte. Pozostawienie nasion niedostatecznie przykrytych na ziemiach związłych nie pociąga za sobą zwykle złych następstw przy gęstym siewie, na lżejszych ziemiach jest większe niebezpieczeństwo, zwłaszcza w porze suchej. W czasie jednak obfitych, częstych deszczy trudno zauważyć jakiegokolwiek złe następstwo, wschody otrzymuje się równe, jak i w wypadku dokładnego przykrycia nasienia.

Metody siewu. Na znacznie większych przestrzeniach zajętych pod buraki można tylko prowadzić siew maszynowy, siewnikami rzędowymi lub przy doskonałej kulturze pola siew kupkowy maszynowy, wreszcie siew rzędowy z jednoczesnym formowaniem grobelek. Przy mniejszych przestrzeniach, obok

wymienionych zasiewów dokonywują także ręcznie, w rzędliny lub na płask.

Siew rzędowy siewnikiem jest najpospolitszy i przyznać trzeba, że w porównaniu z wszelkimi innymi sposobami zasiewu buraków wykazuje największe zalety. Buraki równo ułożone w rzędach, przy dobrym przygotowaniu pola pod zasiew, są równomiernie zagłębione, przez co otrzymujemy równoczesne wschody, co znakomicie ułatwia obróbkę. Buraki przytem dają mniej zawodne rezultaty, bo w razie pojawienia się szkodników na młodych roślinkach, ocalone buraki bardzo często przedstawiać mogą jeszcze dość gęsty stan roślin dla zapewnienia zadawalniających siewów. Pod tym względem siew rzędowy pełny ma niezaprzeczoną wyższość przed siewem kupkowym, przy którym wskutek szkodników czy chorób ulega zazwyczaj zniszczeniu cała kępka buraków, co w rezultacie daje znacznie nierówniejszy stan roślin w polu. Zasiew siewnikiem rzędowym jest najszybszy, można przeto wyzyskać łatwo najodpowiedniejszą porę do uskutecznienia go, a wiadomo z praktyki, że uchwycenie i wyzyskanie takiej chwili na wiosnę często decyduje o dalszem powodzeniu. Wprawdzie i innymi maszynami siewnymi można obsiewać prędko, pod warunkiem, że ma się ich odpowiednią liczbę. Z tem właśnie najtrudniej się spotkać, bo siewniki te, jako o jednostronnym użytku, wyłącznie do siewu buraków, utrzymują się w gospodarstwach w koniecznem *minimum*.

Każdy dobry siewnik rzędowy jest odpowiedni do siewu buraków. Na pierwszeństwo zasługują siewniki, które mogą wyrzucać ziarno trybikami do lejków przy górnym obrocie. Urządzenie, pozwalające siać trybikami obracającymi się w dwu kierunkach, ku dołowi i ku górze, ma bardzo wiele siewników pierwszorzędných fabryk. Nasiona suche zarówno dobrze wysiewać się dają i przy obrocie wału siewnego ku dołowi, jak i ku górze, natomiast nasiona moczone lub z jakiegokolwiek powodu nieco wilgotne znacznie lepiej, równiej są nagartywane przy obrocie ku górze, kiedy przy-

rządy siewne nabierają nasiona i z góry je wrzucają w lejki siewne.

Bardzo polecenia godne są siewniki rządowe z kółkami ugniatającymi, wtedy nie potrzebujemy już dodatkowo poprawiać przykrycia nasion lub wałować posiewy. Kółka, ugniatające nie tylko nakrywają ziarna, ale, obciskając ziemię około nasion, powodują prędsze wschody przez doprowadzenie wilgoci do nasion. Kółek ugniatających przy wczesnych siewach, na związłych lub zasklepiających się ziemiach, nie używa się, gdyż wschody są równiejsze, jeżeli kielki buraków nie potrzebują zwalczać skorupy ziemi, mechanicznie utrudniającej wejście, jak i dla tego, że skorupa, przez kółko ugniatające utworzona, zbytnio utrudnia dostęp powietrza do nasion.

Siew kupkowy przy uprawie płaskiej wykonywa się również siewnikami rządowymi zwykłymi, do których zastosowuje się dodatkowy przyrząd. Zadaniem tego przyrządu jest w oznaczonym czasie wyrzucać pewną ilość nasion do radlicy siewnej, wskutek tego powstaje jakby siew rządowy przerywany. Wielkość takich przerw można w pewnych granicach zmieniać. Pozatem istnieją specjalne siewniki, przeznaczone wyłącznie do siewu kupkowego. Nie przedstawiają one znaczniejszych korzyści nad te, jakie dają dodatkowe przyrządy, zastosowane do siewników zwykłych rządowych.

Siew kupkowy przedstawia niewielką korzyść i mało znaczącą oszczędność ziarna, oraz ułatwia przerywkę, natomiast, jak to już mówiłem, wymaga lepszej kultury pola i wogóle ziemi bardzo dobrej, ze wszech miar odpowiedniej pod buraki, a mimo to posiewy są więcej narażone na niebezpieczeństwo ze strony szkodników i chorób. W plonach siew kupkowy, w porównaniu z siewem rządowym w tych samych warunkach, nie wykazuje przewagi.

Siew pełny lub kupkowy, przy równoczesnem formowaniu przez maszynę redlin, stosowany bywa naturalnie wyłącznie przy grobelkowej (redlinowej) uprawie, i jest odpowiedni tam, gdzie jest wskazana uprawa w redliny. W warunkach do-

brych, gdzie ziemia i uprawa nie wykazują żadnych wad, siew taki maszynowy w grobelki vel redliny nie wykazał szczególnych zalet, chociaż przed kilku latami miał gorących zwolenników i dość silną reklamę, nie zdołał się jednak rozszerzyć. U nas, o ile wiem, pierwszy wypróbował te maszyny Dr. M. Natanson i oceniał, wykazując zalety tego siewu niezaprzeczone w wyższości przed zwykłymi redlinami: plony były wyższe i większa szybkość roboty przy zasiewach.

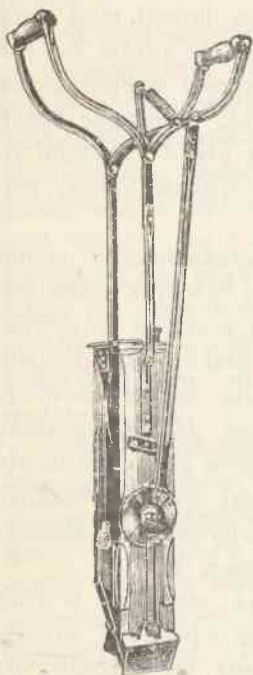
Siew ręczny buraków może być zastosowany na małych przestrzeniach, gdyż wymaga sporej ilości rąk roboczych, jest więc droższy od maszynowego i znacznie powolniejszy, a przytem wykazuje wiele wad i braków nie do uniknięcia. Siew ten ma u nas jeszcze wielu zwolenników, na Zachodzie spotkać się z nim trudno, tak dalece, że znany autor H. Briem, pisząc o uprawie buraków obszernie dzieło, wręcz oświadcza: „tego (siewu ręcznego) nie miałem nigdy sposobności widzieć i poznać lub wykonywać“, a poświęcił on burakom przeszło czterdzieści lat pracy¹⁾.

Siew ręczny w redliny wykonywa się bądź w znaki pozostawione przez przeciągnięcie wałka z listwami, umieszczonemi w odpowiednich odstępach, bądź też robotnik sam oznacza miejsca do siania nasienia umyślną miarą długości odstępów buraków od buraków. Zwykle w tym wypadku za taką miarę służy trzonek małej motyczki. Motyczką tą robotnik robi mały płytki dołek, sypie 4—6 ziarenek nasion, mając je w woreczku lub fartuchu i nasiona przysypuje ziemią, lekko ją przyciskając podstawą motyczki; trzonkiem motyczki odmierza odległość od posadzonych buraków do następnych mających być posadzonemi. Sadzenie pod motyczkę bardzo często odbywa się za głęboko, a zawsze nie do jednakowej równej głębokości.

Z tych względów motyczkę zastępują niektórzy kołkiem długości takiej, na jaką odległość mają być buraki sa-

¹⁾ Uprzednio cytowane dzieło, str. 298.

dzone, a na to, by dołki pod buraki były robione określonej głębokości w odpowiednim miejscu, w kołku umocowana jest deseczka (przyrząd taki przypomina zabawkę dzieciinną—frygę), ale i ten instrument nie zapobiega złemu tak samo, jak zastąpienie motyczki i tego kołka zwykłą łyżką drewnianą, czy metalową.



Rys. 6. Siewnik ręczny.

Siew ręczny bardzo wadliwy można zastąpić ręcznym siewnikiem tanim (w cenie paru rubli), który układa nasiona w parocentymetrowe rzędy, zagłębiając je dość dokładnie do wyznaczonej głębokości. Siewowi temu musimy oddać pierwszeństwo przed siewem pod motyczkę i t. p., gdyż zagłębianie jest równiejsze, a nasiona nie układają się w kupki, lecz obok siebie w rzędy, co ułatwia przerywanie. Siewnik ten ma tę wadę, że otwór siewny łatwo zatyka się ziemią i wtedy nasiona nie wypadają, należy więc często sprawdzać, czy funkcjonuje dobrze. Tej wady zapychania się ziemią nie wykazuje na ziemiach lżejszych, suchszych na powierzchni roli.

Przesiewanie nieudanych zasiewów buraków jest wywoływane przeważnie wskutek zniszczenia młodych roślinek przez szkodniki lub zgorzel siewek. W Królestwie bardzo rzadko jesteśmy zmuszeni do powtórnego obsiewu, ponieważ nie mamy takich ilości szkodników, by one zniszczyły buraki. Zgorzel siewek chociaż jest dość pospolitą plagą naszych plantacyi, jednak przy odpowiedniej obróbce nie zachodzi zwykle potrzeba przesiewów; złe nasiona są również wyjątkowym powodem do przesiewu. Na Ukrainie i Podolu przesiewanie buraków jest zjawiskiem normalnym—co roku część

plantacyi ulega zupełnemu zniszczeniu przez komośnika buraczanego — żuka buraczanego.

Nic łatwiejszego jak powzięcie decyzji o konieczności powtórnego zasiania buraków w razie zupełnego zniszczenia roślin z posiewu normalnego, ale jest bardzo trudno zdecydować w tych wszystkich wypadkach najpospolitszych, kiedy tylko część roślin została zniszczona, a inne bądź ocalały, bądź mają widoki wyjścia zwycięzko z walki z anormalnymi okolicznościami. Wtedy zawsze rodzić się musi pytanie, co jest korzystniej: przesiać, czy pozostawić nienaruszone rośliny ocalałe?

W naszym klimacie powtarne zasiewy mogą liczyć na powodzenie, kiedy są dokonane w końcu maja nasieniem moczonem. Późniejszy siew prawie nigdy się nie opłaca, tembardziej, że obróbka takich późno sianych buraków, z powodu nawału innych prac nigdy nie może być właściwie przeprowadzona. O ile więc po tym terminie plantacya buraków przedstawia się niezadawalniająco, to należy wybierać między pozostawieniem jej, a obsiewem pola po zaoranych burakach inną rośliną zastępczą.

Na Ukrainie i Podolu przesiewanie musi następować nieco wcześniej; już druga połowa maja bywa tym ostatnim terminem dla przesiewu. Przy klęsce, wywołanej żukiem buraczanym, należy brać pod uwagę okoliczności rozwoju tego szkodnika, gdyż bardzo łatwo i powtarne zasiewy mogą uleże losowi pierwszych roślin.

Niesprzyjającą okolicznością dla powodzenia z powtórnego obsiewu jest konieczność zaorania pola i nowego przygotowania pod siew, gdyż to pociąga za sobą wysychanie roli. Dla zmniejszenia zła należy dać orkę bardzo płytką i natychmiast przystąpić do siewu. Wszystkie więc roboty w polu jednocześnie muszą być wykonane. Orka, brona, względnie wał i siew następują w świeży ślad po sobie. Kultywator wyjątkowo może zastąpić orkę.

Zdarza się czasami, że tylko niektóre rzędy z całości pola są uszkodzonymi. Wtedy można je obsadzić powtórnie

burakami wyhodowanymi w rozsadnikach, ale o ile to robimy z burakami cukrowymi, to one zawsze dadzą lichej plon buraków bardzo nieprawidłowej formy korzeni. Znacznie korzystniej w wielu razach dosadzić luki rozsada buraków pastewnych, przeznaczając je po wykopaniu na paszę. W ten sposób ziemia lepiej zostaje wyzyskana na produkcję paszy niż buraków cukrowych.

ROZDZIAŁ VII.

Obrabianie buraków.

Z chwilą zejścia siewnika z pola niemal niezwłocznie rozpoczyna się pielęgnowanie i obróbka buraków. Po siewniku często musimy puszczać wał dla ugniecenia ziemi przy nasionach; mianowicie wtedy to robimy, gdy siew był bez rolek ugniatających na ziemiach lżejszych, lub przy niedostatecznym przykryciu nasion dopełniamy przykrycie dodatkowo wałem lekkim, bronami lekkimi w poprzek rzędów lub wreszcie ręcznie grabiami.

Obok ręcznego przykrycia, wałowanie jest lepsze niż bronowanie, które, niewłaściwie wykonane bronami ciężkimi, zupełnie może popsuć symetrię zasiewu i zamiast pomódz—zaskodzić.

Na ziemiach zaskorupiających się bączną należy zwrócić uwagę na niszczenie skorupy przed wzejściem buraków. Łamanie skorupy uskutecznią się bądź przez zwałowanie roli pierścieniowym wałkiem, jeżeli ten zabieg wystarcza, lub przez zbronowanie lekkimi bronami w ukośnym kierunku do siewu, bądź też ręcznymi lekkimi wałkami z nabitymi kołkami z gwoździ. Każdy z wymienionych sposobów daje dobre rezultaty, jeżeli zastosowany jest na odpowiednie ziemie i we właściwej chwili. Wałowanie odpowiedniejsze jest na ziemie

lżejsze, a bronowanie na ziemi więcej zwięzłe, skłonne do zsychnania się i zbrylania ¹⁾).

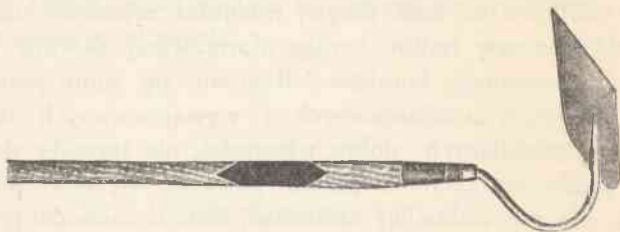
Przy uprawie redlinowej niszczenie zasklepienia się ziemi przed wzejściem buraków można tylko ręcznie wykonać przez opukiwanie redlin. Tylcem motyki lub drewnianym młotkiem na dość długiej rękojeści robotnicy uderzają w boki i szczyty redlin, łamiąc uformowaną skorupę w bliskości zasadzonych buraków. Rozumie się samo przez się, że w ziemiach zmeliorowanych i wywapnowanych lub od natury posiadających dobre własności, nie formuje się skorupa nigdy, nie zachodzi przeto potrzeba wykonywania tej pracy, ale nie wolno jej zaniechać, ilekroć zachodzi tego potrzeba, bo zaskorupienie ziemi bardzo ujemnie wpływa na równość wschodów i czas tychże, a tem samem naraża na mniejsze plony.

Gracowanie buraków jest pierwszą obróbką, którą należy wykonać jaknajwcześniej, gdy tylko rzędy wschodzących buraków pozwolą na dopełnienie jej. Dla zyskania możności wczesnego gracowania, można do wysiewanych buraków dodać około dziesięciu funtów ziarna jęczmienia. Wczesnie wschodzący jęczmień zaznacza rzędy buraków, choćby te dopiero zaczynały być widocznymi w okresie kiełkowania. Dodawanie jęczmienia jest godne polecenia przy obsiewie burakami ziem zwięzłych, zasklepiających się, na których wschody zazwyczaj opóźniają się, a często bywają i nierównoczesne.

Gracowanie, inaczej pierwsze motykowanie (lub szarówka na Podolu) można tylko dobrze wykonać ręcznie właściwymi motykami. Motyki takie, jak widzimy na rysunku, są umocowane na długim kiju pod ostrym kątem do płaszczyny roboczej motyki. Długość rączki i kąt umocowania

¹⁾ Z korzyścią daje się użyć „aerator“ do niszczenia skorupy. Ręczny ten przyrząd jest rodzajem walca z łapkami, których ruch współlnia rolę.

winy być tak umiarkowane, żeby robotnik mógł wygodnie pracować w pozycji stojącej, dla tego też muszą być zastosowane do wzrostu robotnika i mieć trzonek zupełnie gładki żeby rękoma można było w każdym miejscu dobrze i wygodnie uchwycić.



Rys. 7. Motyka.

Wielu fabrykuje motyki w domowy sposób, co tanio na razie wynosi, ale ponieważ nie zdarzyło mi się jeszcze w Królestwie Polskiem widzieć domowej motyki istotnie dobrej, sądzę, że tylko niewielu posiada to proste narzędzie w odpowiednim stanie. Dobroć motyki jest rzeczą ważną, bo ułatwia pracę i przyspiesza robotę, czem koszt kupnej motyki amerykańskiej w krótkim czasie się amortyzuje. Wymiary ostrza motyki zastosowane są do szerokości rzędów w ten sposób, by szerokość motyki była dwa razy mniejsza od szerokości rzędów lub może być o 2 lub 3 *cm* szersza od połowy szerokości rzędów. Motyki, zastosowane ściśle do szerokości rzędu, wymagają uważnego robotnika, gdyż przy niedbałym posługiwaniu się motyką, wiele buraków na rzędzie ulega uszkodzeniu.

Pierwszą obróbkę nazwaliśmy gracowaniem, gdyż istotnie treść pracy odpowiada tej nazwie. U nas jednak jest ona wykonywana ręcznie tylko motykami w ten sposób, że robotnik przez opuszczenie zagłębia ostrze motyki w ziemi i pociąga ją kilka cali ku sobie — gracuje przeto motyką. O wiele jednak korzystniej do tego gracowania posługiwać się właściwem narzędziem t. j. gracą, ale ponieważ graca jest narzędziem wyłącznie przeznaczonem do tej pierwszej obrób-

ki lekceważonej, więc oczywiście graczy nie mamy w gospodarstwach buraczanych, a jednak warto ją nabyć (w cenie około 2 rb.). Szczególniej wyborne jest narzędzie amerykańskie, rysunek którego poniżej zamieszczamy.



Rys 8. Graca.

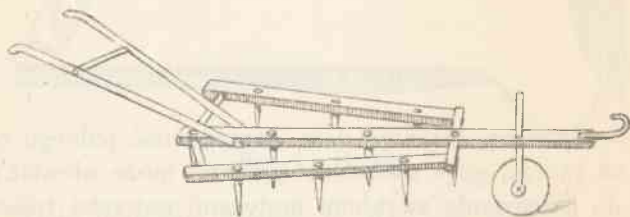
Gracowanie gracami daje oszczędność jednego robotnika na morgu, gdyż dwu ludzi gracami może obrobić morgę, a do gracowania zwykłymi motykami potrzeba trzech do czterech robotników, rezultat zaś pracy jest lepszy przy graczach niż motykach.

Pierwsze gracowanie ma za zadanie lekko wzruszyć ziemię i wyniszczyć młode chwasty w stadium kiełkowania lub wogóle w bardzo wczesnym wzroście, nie może więc być kopaniem ziemi lecz istotnem gracowaniem, wykonywanem tak, by ziemi zgracowanej nie udeptywać, a więc odpowiednio należy ustawić robotników do pracy.

Im później gracowanie jest wykonywane, tem staje się trudniejsze, gdyż ziemia początkowo po zasiewie buraków pulchna, pod wpływem deszczów zlega się i zsysza twarżąc. Pociąga to obok utrudnienia pracy i złe skutki dla buraków, gdyż w nieporuszonej ziemi utrata wilgoci postępuje prędko, a dostęp powietrza często staje się utrudniony, wreszcie chwasty rozrastają się kosztem oczywiście buraków.

Nie posiadając dość rąk roboczych do obrobienia plantacji, możemy sobie radzić użyciem konnego drapacza, jaki ma szerokie zastosowanie w Lubelskiem i Hrubieszowskiem. Drapaczyk ten jest to połączenie trzech belek brony w trójkąt z rękojeściami i hakiem do zaczepiania siły po-

ciągowej. Szerokość robocza może być regulowana przez przesuwanie belek drewnianych; warunkiem dobrej roboty są ostre broniaki i ciężar narzędzia, zastosowany do zwiększenia siły. Narzędziem tem, wprowadzonym w pole wkrótce po zasiewie, jak tylko rzędy buraków się zaznaczą, pracuje się aż do czasu, kiedy wzrost liści buraczanych nie pozwala na jego użycie.



Rys. 9. Drapaczek.

Nasi zamorscy konkurenci przy wszystkich obróbkach buraków posługują się znanym narzędziem „Planet“, które posiada szereg przyrządów do zamiany na gracie, drapacz, obsypnik i t. d. Nie znam tego z własnej praktyki, gdyż jako narzędzie wyłącznie ręczne, do pracy jest „Planet“ tak mile widziany przez robotników, że ulega możliwie prędkiemu zniszczeniu, natomiast opisy amerykańskie nie mają słów pochwały dla „Planeta“¹⁾, niezbędnego w każdej większej plantacji (jak świadczy o tem i załączona rycina).

Ile razy musimy powtórzyć gracowanie przed przerywką nie da się ściśle określić. W dobrych warunkach wystarcza jednorazowe gracowanie, w gorszych stanowczo okaże się za mało. W każdym razie nie można dopuścić ziemi do zasklepienia się, ani też do wzrastania chwastów między rzędami, rola musi być wolną od chwastów i pulchną. Ka-

¹⁾ Konny „Planet“ w cenie około 60 rubli jest maszyną kilkorzędową, w odpowiednich warunkach użyty oddaje bardzo wielkie usługi.

zda oszczędność w obróbce mści się w zmniejszonych plonach.

Często znów na rolach zwięzłych, zasklepiających się po pierwszym gracowaniu, okazać się może potrzeba przed przerwaniem właściwego *motykowania*, kiedy deszcze ubijają ziemię, a słońce silnie operuje. Gracowanie może być nie wystarczające, a musi być zamienione motykowaniem, przy którym motyką gęsto sieka się ziemię, wbijając ostrze jak można najgłębiej, gdyż już i stan buraków na to pozwala. Motyką obrabia się ziemię aż do samych buraków, choćby przytem przez nieostrożność uległ zniszczeniu jeden i drugi buraczek, nie wiele to szkodzi. Natomiast należy się wystrzegać przysypywania buraków ziemią, gdyż to powoduje duże straty, wywołując zastój we wzroście. Liście przysypa-
ne ziemią chorują i wiele z nich obumiera, co fatalnie od-
działywa na tempo wzrostu.

Zaniechanie gracowania czy motykowania wtedy, kiedy ono jest potrzebne dlatego, że niezadługo będziemy przerywali buraki, jest stanowczo złem wyrachowaniem. Jeżeli bowiem stan plantacyi, odnośnie wzrostu i gęstości buraków, jest niezadawalniający, a przytem ziemia między rzędami w niepożądanym stanie struktury, to tembardziej niezwłocznie należy motykować, dla pobudzenia buraków do wzrostu. Nawiasowo wspomnę, że taki stan plantacyi powodowany bywa aż nazbyt często zgorzelą buraczaną, którą zwalczać musimy właśnie przez ciągłe poruszanie ziemi wokół buraków chorych, a więc chcąc uniknąć jeszcze większych strat, z motyką nie powinno się wychodzić z pola. Zarówno motykowanie jak i gracowanie jest robotą szybką, nie wymagającą wielu robotników, na morgę około czterech do ośmiu, co zależy od rodzaju ziemi i jej stanu jak również i od wprawy robotników.

Przy dobrym stanie i wzroście roślin można, motykując przed przerywką, wykonać jednocześnie przecinanie buraków—czynność, o której będzie jeszcze mowa.

Pracę ręczną przy uprawie, można z wielką korzyścią przy braku robotników zastąpić opielaczami, konnemi wielorzędowymi najlepiej, kiedy te maszyny są co do rozmiarów identyczne z siewnikami użytymi do buraków. Opielacze konnych dobrych jest parę. Wymaga się od nich, by narzędzia robocze były łatwe do zamiany z jednego rodzaju na drugi, np. gracie—na noże i t. p. żeby narzędzia pracujące można było przysuwać blisko buraków, bez zagartywania ich ziemią. Kierowanie całą maszyną powinno być nie tylko łatwe, lecz kierujący musi postępować tak, by nie przeszkadzał drugiemu, zajętemu kierowaniem pracujących narzędzi. Dlatego należy oddać pierwszeństwo tym systemom, przy których kierownik jest urządzony z przodu maszyny.

Najważniejszym jednak przy wszystkich tego rodzaju maszynach jest łatwość kierowania narzędziami pracującemi. Nie powinno ono wymagać zbyt dużej siły, gdyż zajęty tem robotnik zmęczony, nie będzie mógł dokładnie spełniać powierzonego mu zadania. Przyznać należy, że wszystkim tym wymaganiom odpowiadają dzisiejsze maszyny np. Dehnego, Lassa i inne.

Nie sądzimy jednak, by każda plantacya większa buraków u nas prowadzona, nadawała się do zastosowania tych maszyn, nieocenionych przez to, że ilość rąk roboczych znakomicie zmniejszają. Maszyny bezwarunkowo wymagają przedewszystkiem pola wolnego od kamieni (kilka kamieni na morgu nie wyklucza użycia maszyny, natomiast większa ilość kamieni drobnych, funtowych w wysokim stopniu utrudnia pracę lub zgoła uniemożliwia) dobrze uprawionego, wolnego od perzu i słomy nie przegniłej z przyoranego obronika. O chwastach nie mówię, gdyż tych przy prawidłowej obróbce buraków niema, bo zostają wyniszczone, kiedy znajdują się w stadium kiełkowania i wogóle młodym. Jeżeli tym warunkom odpowiada plantacya, to maszyny oddają rzetelne usługi ¹⁾, a koszt ich dość znaczny (200—300 rb.)

¹⁾ Koszt konnego „Planeta“ jest znacznie mniejszy.

prędko się zwraca, natomiast chęć zastosowania maszyn, gdzie niema dla nich warunków, tylko na niepowodzenie musi nas narazić. Maszyny te wymagają paru dobrych koni i trzech robotników, obrabiają dziennie około 5 i więcej morgów. Zastąpić nimi można pierwsze gracowanie, pierwsze motykowanie, motykowanie po przerywce z tem jednakże zastrzeżeniem, że ręcznymi motykami po przerwaniu buraków dopełniać będziemy pracę maszyn, przez motykowanie na rzędach i tuż przy burakach, dodatkowa a konieczna ta robota wymaga na morg około 5 ludzi, zależnie od stanu plantacyi i rodzaju ziemi.

Przy uprawie redlinowej poza jednorzędnymi opielaczami, których istnieje kilka, z korzyścią może być użyty opielacz wielorzędny Zawadzkiego „Oszczędność“.

Obróbkę buraków jakimikolwiek narzędziami oczywiście można prowadzić tylko wtedy, kiedy ziemia jest odpowiednio sucha na powierzchni, wchodzenie z narzędziami na wilgotne pole jest stanowczo złem, którego musimy unikać, w razie więc częstych deszczów lepiej na czas jakiś powstrzymać się z obróbką, a wynagrodzić stracony czas w czasie sprzyjającej pogody forsowną robotą. W czasie zaś suchym, skąpym w opady deszczowe, musi się częstem poruszaniem ziemi zapobiegać ujemnym skutkom suszy, gdyż tylko utrzymanie ziemi w stanie pulchnym na powierzchni okazuje się jedynym środkiem skutecznym do zmniejszenia parowania i wysychania ziemi.

Powszechnie jest znana zasada, że częstość motykowania daje burakom cukier, ale daje również i większy plon: pięciokrotne motykowanie wywoływało podniesienie się plonu o dwadzieścia korcy z morgi w porównaniu z trzyczkrotnym motykowaniem. Porównawcze próby kilka razy wykonywane zawsze dawały ten sam rezultat, a różnica w plonach była tem większa im opadów było mniej. Tak np. w roku 1908 mokrym morg buraków trzy razy motykowany dał 98 korcy, pięć razy motykowany 112 korcy, w następnym suchym roku 115 w porównaniu 138 korcy.

Przerywanie buraków. Bez wszelkich zastrzeżeń można twierdzić, że przerywanie buraków, z pomiędzy wszystkich racjonalnie prowadzonych zabiegów uprawy, jest najważniejszym, najbardziej wpływa na plon buraków. Przerywanie jednak jest najdroższym zabiegiem uprawy.

Zarówno czas, w którym się dokonywa przerywanie, jak i sposób wykonania, odgrywają pierwszorzędą rolę w wysokości plonów, a że przytem i warunki meteorologiczne są dużego znaczenia, to mógł sprawdzić każdy plantator buraków aż na zbyt może często.

Buraki cukrowe rosną gęsto obok siebie, niezależnie do pewnego stopnia od sposobu siewu i ilości ziarna wysianego, gdyż, jak wiemy, nasienie buraków zawiera kilka ziarenek wydających kielki, które rosną obok siebie. Z tego względu już w bardzo wczesnej młodości buraki prowadzą ze sobą pewnego rodzaju walkę o byt i wzajemnie robią sobie konkurencyę przy zdobywaniu pokarmów. Wychodząc z tego poglądu łatwo daje się przewidzieć, że dla roślin, które są przeznaczone przez rolnika do wydania buraka w jesieni, byłoby najkorzystniej pozostawić pojedynczym burakom bez konkurencyi z innymi roślinami wolne miejsca do wzrostu i czerpania materyi odżywczych, a więc usunąć zbędne rośliny.

Ten teoretyczny pogląd jest bez zaprzeczenia słuszny, jeżeli mamy na myśli wyłącznie dobro pozostawionej do wzrostu roślinki buraka, ale przestaje być słuszny, jeżeli mamy na widoku dobro rolnika: najwyższy plon z przestrzeni.

Wzrost rośliny i jej zdolność wytwarzania materyi organicznej, wyrażająca się wagą rośliny, a w końcu wzrost jej plonem, nie jest uwarunkowany wyłącznie okolicznościami zewnętrznymi jak: glebą, przestrzenią i t. p., lecz również i wewnętrznymi zdolnościami do tego, tkwiącemi już w samym ziarnku, z którego roślina się rozwija. O wartości ziarna możemy sądzić na zasadzie pewnych jego cech, ale u buraków cukrowych ocena taka praktycznie jest nie do przeprowadzenia, natomiast bardzo łatwo przewidzieć, który z pomiędzy wielu młodych buraków wyda w jesieni najdorodniejszy bu-

rak. Mianowicie ten z młodych buraków nie zawiedzie naszych nadziei, który odrazu daje roślinkę najsilniej rozwiniętą, największą.

Profesor Wollny ¹⁾ przeprowadził interesujące doświadczenia, wybierając młode buraki rozmaitej siły, przesadzał je, hodując wszystkie w ściśle jednakowych warunkach. Rezultat był następujący:

Określenie młodych roślin	Średnia długość korzenia głównego w czasie przesadzania	Plon buraków <i>kg</i>	Plon liści <i>kg</i>
Najsilniejsze rośliny . . .	10 <i>mm</i>	70,0	22,8
Średnio silne.	7	60,6	15,1
Słabo rozwinięte	4	51,6	15,2

Wszelkie inne doświadczenia wielu autorów potwierdzają ten ogólny rezultat: z silnych młodych roślin otrzymuje się większy plon.

Jeżeli zadamy sobie pytanie, jaka jest najbliższa przyczyna, że zaraz w najmłodszym wzroście zachodzą różnice w rozwoju pojedynczych buraków, to za przyczynę tego będzie można wskazać różną wagę-wielkość poszczególnych ziarenek, choćby te pochodziły z jednego kłębka nasion buraczanych. Ziarenka w jednym kłębku nie są równe i odpowiednio do tego wydają roślinki rozmaitej wartości dla produkcji buraków.

Początkowo bardzo małe, niewidoczne różnice, w miarę wzrostu silniej się uwydatniają i dochodzą do znacznie większego zróżniczkowania. Tak np. kiedy buraki posiadały już jedną parę liści i początki następnych t. j. w 25 dni od czasu zasiewu, grupy 10 roślin, rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie obok siebie, posiadały następującą wagę: grupa największych roślin 39,5 *gr*, grupa najmniejszych roślin 11,4 *gr*, grupa średnich roślin 23 *gr*, różnice w wyglądzie poszczególnych grup, były, jak widzimy, bardzo znaczne, ale nie mniejsze różnice były i w poszczególnych pojedynczych egzemplarzach. Nie robiło najmniejszej trudności wybranie na oko najładniejszych buraków.

¹⁾ „Saat und Pflege d. landw. Culturpflanzen.“ 1890, str. 598.

W praktyce dla określenia najwłaściwszego czasu do przerywania oczekujemy właśnie tego momentu, kiedy już nie napotyka się trudności w wyborze silniejszych roślin, przeznaczonych do dalszego wzrostu, a to w myśl tego, cośmy dotychczas uzasadnili: z silnych roślin—większy plon.

Praktycznie moment ten następuje, kiedy buraki młode dostają po trzeciej parze listków, a więc mają już cztery listki i początki następnych. Opóźnić przerywanie niema najmniejszej racyi w normalnych warunkach, przerywanie wcześniejsze byłoby pożądane, gdyż wpływa to na lepsze plony, ale tylko wtedy, gdyby pozostawione rośliny nie uległy zniszczeniu. Niestety im młodsze są rośliny, tem bardziej są właśnie narażone na uszkodzenie, czy to wskutek szkodników chorób, czy też klimatycznych zmian i stanu roli. Nie można przeto posuwać się zbyt daleko we wczesnej przerywce, chociaż ta w ścisłych doświadczeniach i zachowaniu szczególnej troski o stan i dalszy rozwój buraków musi się okazać korzystniejszą.

Znane są np. doświadczenia Sekerka jeszcze z 1887 roku, potwierdzone przez liczne inne próby, o wpływie czasu przerywki na plon buraków. Rezultat tych doświadczeń, jako ilustrację powyższych twierdzeń, zamieszczam poniżej:

Stadium rozwoju buraków przy przerywaniu	Data przerywki	Plon buraków z hektara <i>kg</i>
Liścienie dobrze rozwinięte, liści jeszcze nie było	24/V	32240
Pierwsza para liści dobrze rozwinięta	31/V	31220
Druga para liści zaczyna się uwidocznić	6/VI	30340
Druga para liści dobrze rozwinięta	13/VI	29760
Trzecia para liści dobrze rozwinięta	20/VI	27660
Czwarta para liści dobrze rozwinięta	—	22440

Dla szerszej praktyki rolniczej tak wczesna przerywka w takim stopniu rozwoju roślin, bez względu na datę, jak w doświadczeniach Sekerka, jest niebezpieczna, nie mówiąc już o trudnościach technicznych w dobrym jej wykonaniu; to też w praktyce otrzymujemy nieco odmienne rezultaty. Bardzo wczesna przerywka, w okresie kiedy buraki zaczynają dostawać liści, okazuje się nieraz gorszą niż wykonana w okresie późniejszym. Rzeczą przeto rolnika będzie powzięcie decyzji o czasie najwłaściwszym do przerwania, przy uwzględnianiu wszystkich okoliczności, jak: stanu roli co do kultury i wzrostu chwastów, stanu pogody, ogólnego stanu roślin na plantacji i ich zdrowia, oraz rozmnożenia się masowego szkodników; im są okoliczności bardziej niepomyślne, tembardziej musimy opóźnić przerywanie buraków. Ale i w tem opóźnianiu nie wolno przekraczać pewnych granic bez znacznych strat w plonie; granicami dla wyznaczenia czasu przerywki są: wczesnej, pierwsza para liści dobrze rozwiniętych, przyczem uwidoczniają się i liście następne, późnej, kiedy trzecia para liści jest dobrze rozwinięta, a inne są mało widoczne.

W praktyce otrzymywałem następujące wyniki z przerywki:

Rozwój liści	Data przerwania	Plon z morgi korcy	Plon z hektara cent.	Cukru $\%$ w buraku	Tysiący sztuk na hektar
Pierwsze liście widoczne . . .	12/V	108	236	18,6	82
2—4 liści widocznych . . .	18/V	132	289	18,3	108
4—6 „ „ . . .	28/V	115	252	17,1	110
6—8 i więcej liści widocznych.	5/VI	94	206	17,2	109

Kilkoletnie doświadczenia Stacji rolniczo-cukrowniczej w Jeźówce, prowadzone w warunkach zwykłej polowej uprawy, wykazały, że najwłaściwszym stopniem rozwoju buraków do przerywki jest rozwinięcie się pierwszych dwu par liści, wtedy przerywka przy siewach w drugiej połowie kwietnia — wypada w maju po krytycznych dniach obniżania się temperatury, zwykłej u nas w tym miesiącu.

Przerywanie buraków można tylko ręcznie skutecznie. Uprawa maszynami może tylko zmniejszyć pracę i ułatwić ją przez przecięcie buraków.

Przecinanie buraków na krótki czas przed przerywką (około tygodnia przed przerywką) wykonać można bardzo dobrze wielorzędowymi opielaczami przy użyciu odpowiednich szerokości noży, nastawionych tak, by zagłębiały się dość głęboko dla wycięcia buraków o jakie 2 *cm* poniżej korony listnej, gdyż buraki obcięte mniej głęboko będą odrastały w dość znacznej ilości. Noże maszyny rozstawia się tak szeroko, by pozostały pasy buraków niewyciętych co najmniej dziesięciu *cm* przy bardzo dobrym stanie plantacji, w nieco gorszych warunkach, niewycięte pasy należy zostawić większe. Maszynę prowadzi się w skośnym kierunku, najracjonalniej pod 45° kątem do kierunku rzędów buraków.

Przy ręcznym przecinaniu robotnicy skuteczniają to za pomocą motyk węższych nieco, niż zamierzamy pozostawić buraki na rzędach, postępujących jak maszyna w poprzecznym kierunku do rzędów siewu, lub też przecinanie skutecznia się przy obmotykowywaniu buraków, wtedy wycina się buraki wzdłuż rzędu, bacząc na umiarkowanie odległości i pozostawienie odpowiednich pasów do przerywania. Obydwa jednak ręczne sposoby przecinania wymagają starannych robotników i bacznego dozoru, wielu zatem rolników prowadzi przerywanie bez uprzedniego przecinania, nie upatrując żadnych szczególnych korzyści w przecinaniu.

Przerywanie bezwarunkowo powinno być dopełnione możliwie ściśle podług wyznaczonej gęstości przyszłego wzrostu buraków. W tym celu robotnicy zaopatrzeni są w odpowiedniej długości pręty, które służą im do orientowania się w żądanej mierze odległości. Bardzo praktycznym sposobem jest użycie siewnika rządowego z ostrzami radlicami, którym przechodzi się pole w poprzek, radełka znaczą miejsca, w bliskości których pozostawia się buraki do wzrostu.

Przerywka połączona bywa z motykowaniem, jeżeli wilgotność roli pozwala na to, w przeciwnym razie przeprowadza

się przerywkę na roli wilgotnej, a motykuje później przy odpowiednim stanie roli. Również musimy zaniechać motykowania przy przerywaniu w braku robotnika, a w pośpiechu przerywki.

Do przerywania należy przystępować nieco wcześniej, niż to jest wskazane z ogólnego stanu plantacyi, gdyż przerywanie przeciąga się dość długo, a końcowe partye plantacyi mogłyby być zbyt późno przerwanemi; wszystko oczywiście zależy od miejscowych warunków rozporządzalnej siły roboczej. Na morgę do przerywki potrzeba od 18—30, a nawet i więcej robotników przy złym stanie uprawy plantacyi.

Bez motykowania przerywa się buraki w oznaczonych odległościach, ujmując lewą ręką burak przeznaczony do rośnięcia, a prawą ręką usuwa się rośliny nadliczbowe, ciągnąc je ku sobie i podnosząc ku górze. Wyrwanie gwałtowne od razu ku górze jest niewłaściwe, obrusza zbyt mocno ziemię przy buraku pozostawionym, a w ręku pozostają tylko liście buraków bez korzeni, co powoduje szkodliwe odrastanie buraków pozornie wyrwanych. Przy przerywaniu w suchej ziemi robotnicy posługują się do podważania buraków drewnianymi, wązkimi łopatkami-nożami, bez których usuwanie buraków jest bardzo utrudnione. Pozostawiony burak, o ile ziemia przy nim jest zanadto poruszona, spulchniona należy ręką obcisnąć.

Przy jednoczesnem motykowaniu i przerywaniu zmiana polega na tem, że najprzód na niewielkiej długości motykuje się rząd, doprowadzając motykę do buraków, a następnie już na motykowanym rzędzie przerywa się buraki. W razie jeżeli burak pojedynczo rośnie w pożądanym odstępie, pozostawia go się, usuwając tylko nadliczbowe sąsiednie.

Przy przerywaniu najlepiej wydzielić robotnikom po dwa rzędy buraków, z poleceniem składania wyrwanych roślin chwastów jak i buraków na kupki w miejscach neutralnych i te należy wynosić poza pole, gdyż pozostawione na międzyrzędach utrudniają dalszą obróbkę, wykonanie powinno się odbywać tak, by już nie udeptywać ziemi zmotykowanej między burakami.

Prowadząc przerywkę w czasie suchym i na ziemiach lżejszych, okazuje się często korzystnym, niezwłocznie po przerwaniu, buraki zwałować dla dociśnięcia ziemi do korzeni, kiedy zaś rośliny powstaną, przystępuje się zaraz do głębokiego zmotykowania. Wałowanie buraków, nawet ciężkim, gładkim wałem, nie przynosi im szkody, lecz przeciwnie, umiejętnie i w porę użyty wał, znakomicie przyśpiesza podniesienie się buraków i pobudza tempo wegetacji, wprawdzie widok buraków zwałowanych nieprzyjemne wrażenie robi na rolniku, ale to tylko w pierwszej chwili, bo już na drugi dzień widać celowość zastosowania wału. Oczywiście nie można się potem ociągać ze spulchnieniem roli, dla zabezpieczenia jej przed zbytnią utratą wilgoci.

Posługując się motykowaniem przy przerywce, nie powinno się odkładać następnego motykowania zbyt długo, przeciwnie, chwila kiedy po męczącej przerywce buraki zaczynają rosnąć, powinno być wskazówką, że potrzeba dobrego zmotykowania całego pola. To motykowanie, które jest trzeciem lub czwartym z kolei, dajemy dość głęboko ręcznie lub maszynami.

Równocześnie z tem motykowaniem wykonywa się s p r a w d z a n i e p r z e r y w k i, usuwając nadliczbowe buraki. Pozostawienie buraków tuż przy sobie, bardzo ujemnie wpływa zarówno na plon jak i cukrowość, utrudnia się przytem zbiór i czyszczenie buraków.

Na czwarte, względnie piąte motykowanie następuje czas, kiedy po poprzednim motykowaniu deszcze ubiły rolę, a buraki jeszcze nie okryły ziemi; na tem kończy się właściwa obróbka buraków.

Pozostaje w dalszym ciągu oczyszczanie pola, z pojawiających się już tylko gdzie-niegdzie chwastów, co wobec rozrośnięcia się buraków tylko ręcznie może być wykonane, a co zresztą nie wymaga wielkiego nakładu pracy, raczej uwagi i ciągłej pieczy rolnika o plantacye, gdyż to pozwoli mu opłić buraki bez szczególniejszej trudności, używając do tego chwil wolniejszych w gospodarstwie, spowodowanych przerwami w innych pracach sezonowych.

Ogartywanie buraków motykami czy obredlaniem jest bardzo dawnym zabiegiem pielęgnowania buraków. Cel jego był podwójny: obsypania zielonej głowy buraka ziemią i głębokokie spulchnienie ziemi między rzędami. Dzisiaj ogartywanie można uważać za nałóg, nabyty tradycją, ale ten, jako nie odpowiadający celowi, powinien być zarzucony.

Zielone głowy buraków dawniejszych, były cechą właściwą ówczesnym odmianom buraków, istotnie obsypanie takich zielonych głów i utrzymywanie ich w ziemi zapobiegało częściowo złemu, to jest otrzymywano buraki z dużymi głowami niezielonemi i nic więcej, bo cukru w tych głowach, przez to, że przestały one być zielonemi, nie przybywało. Taki stan rzeczy pobudził lepsze hodowle do otrzymania buraków odmiennych ras, o lepszych własnościach, tak, że dzisiejsze buraki cukrowe charakteryzują się znacznie mniejszymi głowami, tendencją bardzo silną wrastania w ziemię. U dobrych odmian nowoczesnych buraków nie widać zielonych głów, całe siedzą w ziemi, a tylko bardzo nieznaczna część przylistna, stanowiąc właściwą podstawę korony listnej, znajduje się nad ziemią.

Nie zachodzi przeto potrzeba nagartywania ziemi na organ, który, mówiąc z punktu praktycznego, nie istnieje, gdyż to tylko szkodę burakom może wyrządzić i istotnie wyrządza. Obsypana osada liści dąży do wydobycia się z tych anormalnych warunków, nie mogąc wyjść z ziemi, podnosi się przez narastanie i uformowanie jakby nowego piętra, wskutek tego, pomijając pewien zastój we wzroście, formuje się burak z głową, oczywiście zieloną; tak więc środek, który miał zapobiedz zielonym głowom, staje się bezpośrednim powodem narastania zielonej głowy. W najlepszym razie burak obsypany ziemią, po silniejszych deszczach zostanie opłukany z niej i wystawiony na działanie światła, pod wpływem którego w naskórku rozwinie się zielony chlorofil i w tym więc wypadku otrzymamy burak z zielonemi częściami, które przy czyszczeniu zajmą wiele czasu na obcinanie.

Ścisłe prace prof. Wollnego, Kausa i innych niepozostawiają wątpliwości o bezcelowości ogartywania buraków, a w pewnych wypadkach i szkodliwości tej pracy dla buraków. Ogartywanie przy redleniu może być usprawiedliwione przy redlinowej uprawie buraków, kiedy redliny wyprawdzono wysokie i deszcze opłukują buraki z ziemi; ale i wtedy wolno powątpiewać czy ogarnięcie i obrzucenie buraków ziemią, będzie dość trwale żeby wywołać zamierzony rezultat.

Co się zaś tyczy głębokiego spulchnienia ziemi przy ogartywaniu, to oczywiście jest ono pożądane, ale nie potrzebuje być połączone z obsypywaniem buraków.

Jeżeli przy ostatniem ręcznem czy maszynowem motykowaniu uważamy, że rola między burakami nie została dość dobrze spulchniona lub utraciła pożądany swój stan, a mamy jeszcze możność bez uszkodzenia liści wruszyć ziemię, to rozumie się samo przez się, żeśmy powinni to wykonać; obojętną rzeczą jest wtedy czem—byle wykonać dobrze.

Można dla pośpiechu roboty użyć radełek, ale tak je prowadzić, żeby ziemię ryły nie zgartując jej na boki. W Ameryce używają do tej pracy maszyn, jakie my znamy w Polsce pod nazwą „Planet“.

ROZDZIAŁ VIII.

Dojrzewanie i zbiór buraków.

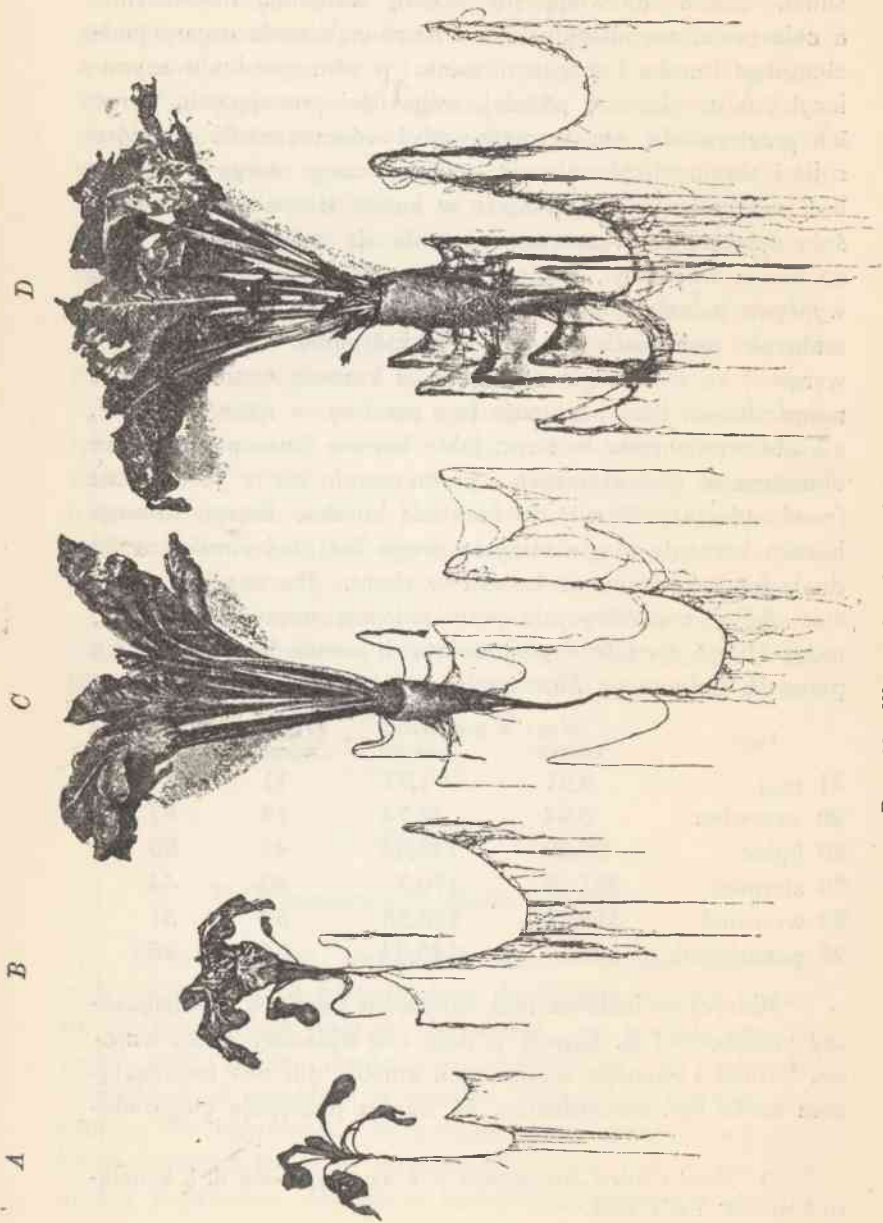
W normalnych warunkach wzrost buraka postępuje stale aż do samych przymrozków, kiedy temperatura obniży się do zera wzrost jeszcze nie ustaje, bo i wtedy jeszcze przez parę godzin cieplejszych asymilacja się odbywa. Wzrost jednak przebiega w różnem tempie i z różnym pożytkiem dla plantatora. W początkowych okresach wzrostu buraka, korona listna w szybszym tempie rośnie niż jego organy podziemne, dopiero w końcu lipca zmieniają się sto-

sunki. Liście odnawiają się wolno, wzrastają nieznacznie, a cała praca asymilacyjna idzie na powiększenie organu podziemnego buraka i magazynowaniu w nim produktu asymilacji cukru. Jeszcze później, waga liści pracujących, mimo ich przybywania nie wzrasta, gdyż równocześnie niektóre z liści skrajnych obumierają, wskutek czego waga świeżych liści nie zmienia się; wreszcie w końcu sierpnia i we wrześniu daje się zauważyć zmniejszanie się wagi liści, co trwa do końca wegetacji, względnie do wykopania buraków. Nie wpływa jednak z tego by następował kiedykolwiek w normalnych warunkach moment, w którymby liście przestały wyrastać ze środka głowy buraka w koronie listnej, wzrost najmłodszych liści postępuje bez przerwy w różnym tempie, ale nie wyrównywa to strat, jakie korona listna ponosi przez obumieranie liści starszych i przenoszenie się z nich cukru (produktów asymilacji) do korzenia buraka, dlatego to waga buraka korzenia ciągle wzrasta, waga liści zaś zmniejsza się do końca pozostawania buraka w ziemi. Do uwidocznienia stosunków, zachodzących przy polowej uprawie buraków, mogą służyć średnie z siedmioletnich pomiarów, dokonanych przez H. Briema na Morawach; podaję je w skróceniu:

Data	Waga w gramach		Procentowy stosunek	
	korzeń	liście	korzeń	liście
31 maj	0,21	1,77	11	89
20 czerwiec	5,94	37,74	13	87
20 lipiec	96,00	143,04	40	60
20 sierpień	221,18	170,7	56	44
20 wrzesień	356,24	156,58	69	31
20 październik	428,9	145,04	74	26

Klasyczne badania nad rozwojem buraków zawdzięczamy profesorowi A. Girard¹⁾, dają one właściwy obraz wzrostu buraka i różnego tempa tych zmian, dla nas interesującym może być stwierdzenie, że wzrost postępuje ciągle ule-

¹⁾ *Aimé Girard*, „Recherches s. l. développement d. l. betterave à sucre.“ Paris 1887.



Rys. 10. Wzrost buraka według Girard'a.

gając wahaniom ale zarówno korzeń jak i liście rosną, jeżeli w praktyce w końcu wzrostu buraka waga i powierzchnia liści jest mniejsza, to jest to wynikiem, że nie uwzględnia się liści obumarłych i opadłych. Z pracy prof. Girarda zamieszczam końcowy rezultat z ilustracją wzrostu (patrz rys. 10-ty na str. 172).

Data obserwacji		Długość korzenia cm	Waga ca- łej rośliny gr	Waga ko- rzenia gr	Waga liś- ci gr	Powierz- chnia liści cm ²
8 czerwiec burak A.		65	16,39	2,76	13,63	330
19 " " B.		100	78,85	15,75	63,10	740
10 sierpień " C.		190	883,0	417,0	466,0	3370
1 październ. " D.		250	1527	990,0	537,0	3520

W końcowym okresie wzrostu czyli w okresie dojrzewania, w buraku zachodzą znaczne zmiany chemiczne, niektóre związki chemiczne w organizmie buraka ulegają przemianie i przemieszczeniu, związki mineralne (popiołu) nie są już niemal zupełnie pobierane z otoczenia, w rezultacie tych wszystkich zmian, burak, jako surowy materiał fabryczny, nabiera większej wartości technicznej, ustala się w nim stosunek cukru do tak zwanych niecukrów, w korzystny sposób dla fabrykacji cukru, również ilość cukru wzrasta w buraku do swego maximum. Ważną jest przeto rzeczą by zbiór buraków następował w pełnej dojrzałości roślin; zyskuje na tem zarówno cukrownia jak i rolnik, gdyż waga buraka, a zatem i plon stale wzrasta; zdarza się czasem, że ilość procentowa cukru w jesieni jest mniejszą niż była poprzednio, objaw ten wywoływany bywa zmianą pogody na okres cieplejszy, szczególnie po czasowych opadach deszczu; w takich warunkach tkanka korzenia rozrasta się w szybkim tempie, szybszym niż liście mogą ją wypełnić cukrem; procentowy zatem stosunek cukru do reszty zawartości ulegnie zmianie na niekorzyść cukru, ale nie na jego bezwzględną ilość, która może wzrastać i zwykle wzrasta nawet dość znacznie.

O postępach dojrzewania buraka sądzić można na zasadzie analiz buraka, stosunku w nim cukru do niecukrów. Lecz i zewnętrzne zmiany w buraku pozwalają na określenie dojrzewania.

W tym okresie liście buraków mają tendencje przyjmowania pozycji poziomej, rozkładają się ku ziemi, jedne odmiany mniej, inne więcej, układając swą koronę liści w ładne, prawidłowe rozety. Kolor liści zmienia się na ton żółtawy i wiele liści wogóle żółknie zupełnie; charakterystyczny wygląd mają wtedy najmłodsze liście, tak zwane sercowe, w środku korony listnej. Nieco w ton żółty wpadająca zieloność ich świadczy o końcowym okresie dojrzewania. Żółknienie liści zewnętrznych starszych, lub ich czerwienienie się, może być wywołane niekoniecznie przez dojrzewanie całych roślin, gdyż okres chłódów, suszy i t. p. jest w stanie wywołać te objawy, ale w takim razie, kolor liści najmłodszych sercowych jest normalny dla roślin w pełni wzrostu, t. j. ciemny żywy kolor, gdy przy istotnym dojrzewaniu nie zauważymy takiego koloru liści w środku korony.

Czas dojrzewania buraków przypada u nas w końcu września i przedłuża się nieraz do połowy listopada; niezawsze jednak rolnik może oczekiwać spokojnie pełnej dojrzałości buraków, bo liczenie się z potrzebną ilością robotników, jak i czasu do zbioru całej plantacji, zmusza do zaczynania kopania, bez względu na stan buraków, w czasie takim by zbiór nie przeciągał się za długo. U nas pierwsze dni listopada są tym końcowym terminem zbioru buraków.

Przy zbiorze buraków największe trudności napotyka się w czasie słotnej jesieni, deszcze częste są największym nieprzyjacielem rolnika w czasie kopania buraków. Mrozy, jakie w jesieni zdarzają się, krótkotrwałe, choćby dochodziły kilku stopni, (5—7^o) nie przynoszą burakom szkody, byleby znajdowały się one w ziemi, a nie nad ziemią lub w ziemi wzruszonej pługiem czy innym narzędziem, ułatwiającem wybieranie buraków. Zatem w czasie niepewnym co do temperatury nie można wyorywać czy wykopywać buraków

na zapas. Po przejściu przymrozków kopanie można rozpocząć bądź zaraz, jeżeli ziemia nie zmarzła, bądź też przy przemarznięciu ziemi, należy poczekać czas jakiś, by buraki w ziemi odmarzły, inaczej wydobyte mogą łatwo uleść szkodliwemu wpływowi poprzedniego zmarznięcia i stać się nieprzydatnymi dla cukrowni.

Buraki, które w listopadzie przebyły w ziemi nieporuszonej czterodniowe mrozy dochodzące do -7° C., w kilka dni wykopałem i nie zauważyłem już na nich żadnych śladów przebytych mrozów; zakopcowane przechowały się zupełnie dobrze do wiosny i użyte zostały na wysadki wydając normalny plon; niema więc wątpliwości, że nie uległy ujemnym wpływom mrozu. Doświadczenie to wcale nie jest odosobnione, bardzo wiele innych w rozmaitych warunkach obserwowanych, potwierdza tę dużą wytrzymałość buraków na mrozy.

Wybieranie buraków z ziemi czyli kopanie skutecznia się w ziemiach lżejszych za pomocą szpadli, w ziemiach nieco zwięźlejszych praca znacznie jest łatwiejszą, kiedy szpadel zastępuje się rodzajem dwuzębnych widel z odkosem do wciskania ich nogą w ziemię.

Wreszcie w ziemiach suchych a zwięzłych kopanie napotyka wielkie trudności, tak, że musimy uciekać się dla ułatwienia pracy do wyorywania buraków, co też wymaga często znacznej siły pociągowej i narzędzi mocno zbudowanych.

Prócz wymienionych sposobów stosują tu i owdzie hak podwójny z drewnianym trzonkiem, hak wbija się w ziemię poniżej głowy buraka, a przez podważenie i szarpnięcie burak zostaje wydobyty, takie hakowanie znośne daje rezultaty na ziemiach lekkich, w przeciwnym zaś wypadku, przy napotykanu znaczniejszego oporu hak wydobywa tylko część buraka, resztę pozostawiając w ziemi.

Który ze sposobów zastosować, zależy wyłącznie od stanu roli i napotykanych trudności, przy każdym zaś zależy by buraki wydobyć w całości nieuszkodzone, najmniej-

szym nakładem pracy i pośpiechu w robocie. Przez obłamywanie dolnego korzenia buraka straty w plonie mogą być znaczne, sięgające kilkunastu korcy na mordze; wydobyte w całości buraki dostarczają większej ilości paszy przez obcięcie końców buraków nie odpowiednich dla cukrowni. Wogóle i kaleczenie buraków narzędziami jest szkodliwe zarówno dla cukrowni jak i plantatora, okaleczone buraki przy przechowaniu więcej dają strat na wadze, prędzej wysychają i ulegają psuciu.

Narzędzi pociągowych, ułatwiających wydobywanie buraków, mamy znaczną ilość, i wiele pomysłów bez żadnej wartości praktycznej; któremu narzędziu oddać pierwszeństwo zależeć będzie od warunków pracy t. j. od rodzaju ziemi i jej stopnia zeschnięcia.

Narzędziem najprostszym jest mocno zbudowane radełko lub dawny hohenheimski pogłębiacz, temi narzędziami można pracować z korzyścią tylko w ziemiach lżejszych, ale na tych ziemiach, przeważnie obchodzimy się bez narzędzi, gdyż i przy kopaniu widłami praca jest lekką i szybką.

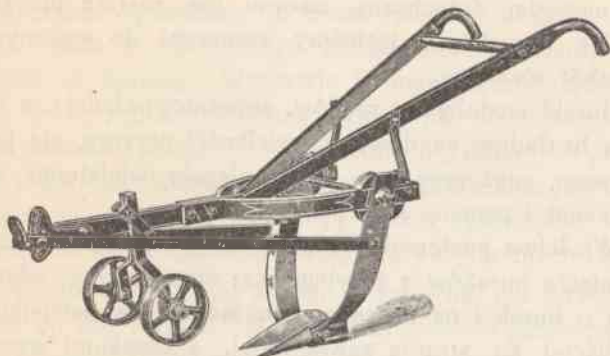
Właściwe narzędzia do wyorywania buraków, mają za zadanie podnieść burak ku górze, przez co ziemia zostaje rozkruszoną, tak dalece, że wydobycie buraka odbywa się ręcznie przez wyciągnięcie go zupełne.

Narzędzia wyorywujące dwa rzędy buraków, są mało praktyczne, bo albo spełniają prace niedokładnie, źle, lub też wymagają zbyt dużej siły pociągowej, co również nie okazuje się praktycznym¹⁾. Ze wszystkich okazują się w praktyce najlepszymi narzędziami typu, jaki przedstawia rysunek (patrz str. 177).

Burak tu jest obejmowany z dwu stron rodzajem lemieszki i unoszony ku górze, grądział opierająca się na koleśnicy pozwala na dobre regulowanie zagłębienia się na-

¹⁾ W roku zeszłym pojawił się wyorywacz Jarysza, wyorywający dwa rzędy. Za maszynę tę Niemieckie T-wo Rolnicze nagrodziło wynalazcę medalem brązowym. Głosy naszych rolników nie dały jeszcze podstaw do stanowczego orzeczenia o wartości tej maszyny.

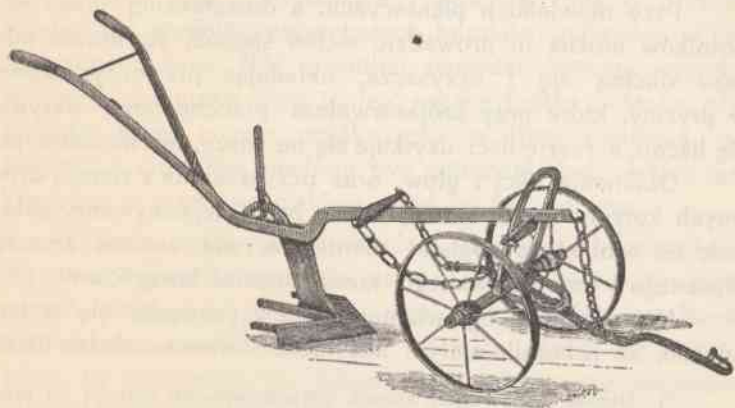
rzędzia i nadaje się mu stateczny, pewny ruch. Dobrze a silnie zbudowany wyorywacz pozwala pracować nawet



Rys. 11. Wyorywacz.

w ciężkich warunkach, buraki po przejściu wyorywacza tkwią w ziemi lekko i są zabezpieczone przez to od zmian pogody. Inny typ wyorywacza Talpa, używany na Podolu, znajdujemy na rysunku drugim.

Poza wyorywaczami mamy kilka maszyn kombinowanych, zadaniem których jest buraki zupełnie wydobyć z ziemi i obciąć im głowy z liśćmi. Nie znam jednak żadnej



Rys. 12. Wyorywacz Talpa.

maszyny, któraby naprawdę znośnie wypełniała swe zadanie, a przeznaczona przez Niemieckie T. R. za podobną maszynę nagroda, dotychczas nikomu nie została przyznana, tak więc dotychczas jesteśmy zmuszeni do wykonywania tych robót ręcznie.

Buraki wydobyte z rzędów, robotnicy układają, a raczej rzucają beładnie na dowolnej wielkości przyzmy, nie jest to właściwem, gdyż przy tem liście ulegają wielkiemu zanieczyszczeniu i psuciu, a buraki wysychaniu.

Właściwe postępowanie powinno polegać na dokładnem otrząśnięciu buraków z przylegającej ziemi, przez uderzanie buraka o burak i na porządnem układaniu na niewielkie przyzmy liśćmi ku stronie zewnętrznej, a burakami wewnątrz przyzmy; forma przyzmy nie gra żadnej roli, może być u podstawy prostokątna lub okrągła, lecz takiej średnicy, by jedna warstwa buraków była tylko wewnątrz, dla zapobieżenia zanieczyszczania liści, następna warstwa daje się już bliżej środka i t. d. aż w samym wierzchołku powstaje jeden rząd buraków wpuszczony korzeniem w przyzmę. Buraki okryte własnymi liśćmi, są zabezpieczone i można je tak kilka dni przechowywać w miarę postępującej pracy przy ogławianiu buraków¹⁾.

Przy niewielkich plantacyach, a dostatecznej ilości robotników można to prowadzić w ten sposób, że buraki odrazu obcina się i oczyszcza, układając już oczyszczone w przyzmy, które przy krótkotrwałem przechowaniu okrywa się liśćmi, a resztę liści użytkuje się na paszę, lub konserwuje.

Obcinanie liści i głów, oraz oczyszczenie z ziemi i drobnych korzeni najrozmaiciej u nas bywa wykonywane, zależnie od osobistego poglądu plantatora, nie zawsze zresztą słusznego i umotywowanego rzeczywistemi korzyściami.

Najpospoliciej ogławianie buraków prowadzi się w ten sposób, że robotnik małym nożykiem starannie obcina liście

¹⁾ Buraki w powyższy sposób przechowywane zyskują na procentowości cukru; zdaje się jednak, że tracą więcej na wadze niż buraki zaraz ogławiane.

tuż u ich nasady, poczem jeszcze dodatkowo wyszukuje części zielonych, pozostałych na głowie buraka i rzyna naskórek, wreszcie wyskrobuje z bruzd ziemię, dłubiąc ostrym końcem noża i obłamawszy koniec buraka—ogon, uważa pracę za ukończoną. Wszystkie te manipulacje zajmują tyle czasu, że na krótkim jesiennym dniu nie wiele więcej nad korzec buraków zostanie oczyszczonych i obciętych przez jednego robotnika. W zysku plantator otrzymuje najwyżej 2% więcej buraków, niżby ich miał przy innem ogławianiu. W tego rodzaju obcinaniu buraków widzę straty ekonomiczne rolnika.

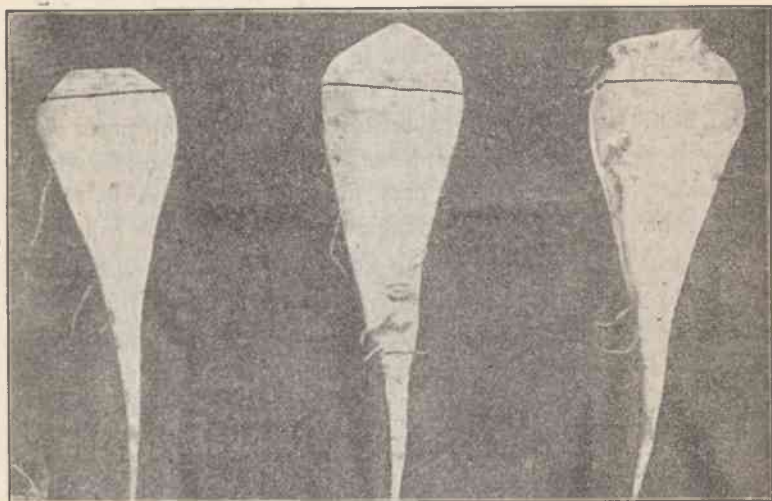
Robota jest wolna, a więc kosztowna, ale co ważniejsza, że do cukrowni dostają się rzeczywiście głowy buraków małej wartości fabrycznej a większej rolniczej, w nich bowiem znajduje się dużo soli mineralnych i względnie więcej białka, pozostawiając te części buraka na paszę, zyska się w paszy mineralne związki.

Zamieszczone fotografie (patrz str. 180) przedstawiają buraki obcięte w zwykły pospolity sposób, a czarne linie przy głowach buraków oznaczają te miejsca, w których właściwe ogłowienie buraka powinno być dokonane.

Dobre ogławianie buraków wymaga odpowiednich noży, których dwa typy zamieszczam, (patrz str. 180) o dłuższej klindze niż średnica największych buraków, mierzona w najszerszem miejscu. Nóż powinien posiadać mocną, wygodną rękojeść; nie może więc to być rączka krótka i cienka, gdyż pracując takim nożem, prędko ręka w dłoni omdlewa, zakończenie noża nie powinno być śpiczaste, lecz lekko zaokrąglone, a przedewszystkiem musi on być ostrym.

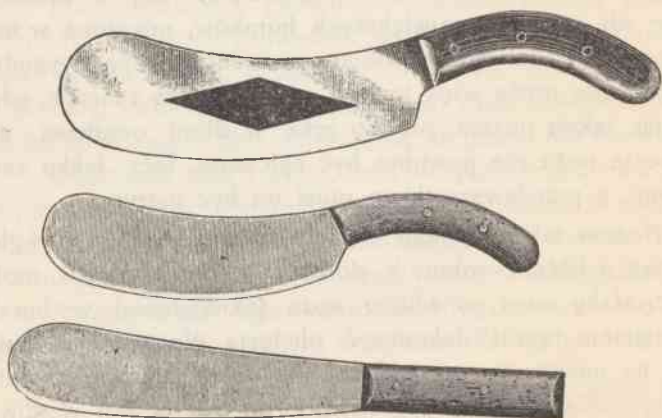
Nożem takim, jednym cięciem obcina się burakowi głowę wraz z liśćmi; robotnik dorosły z łatwością to może czynić, słaby musi po wbiciu noża jaknajgłębiej w burak, naciśnięciem rączki dokończyć obcięcie głowy, wysuwanie noża, by powtórnie go wkładać dla dokończenia obcinania, lub obracanie buraka i przyciskanie do ostrza, jest wadliwe,

zużywa za dużo czasu, jeżeli jednak tak postępują robotnicy to dwa mogą być tego powody: tępy lub niewłaściwy nóż,



Rys. 13. Buraki obcinane.

albo zbyt młody wiek robotnika i brak siły odpowiedniej. Pierwszemu łatwo zaradzić przez systematyczne ostrzenie



Rys. 14. Noże.

noży, drugiemu nie zawsze można poradzić, w braku innych robotników.

Po ogłowieniu buraka paru przesunięciami końca noża w brzdach, oczyszcza się go z drobnych korzeni i przylegającej ziemi i obcina koniec korzenia.

Robota w ten sposób prowadzona jest kilka razy wydatniejszą od sposobu zwykle praktykowanego, a daje wprost zadziwiające rezultaty szybkości o ile prowadzona jest akordowo; oczywiście w obu razach plantator musi wziąć na siebie obowiązek dostarczenia noży, bądź po umówionej cenie, bądź też bezpłatnie na czas roboty. Nie małej wagi praktycznej jest stopień oczyszczenia buraka z przylegającej ziemi. Przy uprawie buraków w ziemi lekkiej, kopanie w czas pogodny i oczyszczanie nie nastrocza żadnych trudności, ale przy zmiennej pogodzie i zwięzłej ziemi, doczyszczenie buraków nabiera poważnego znaczenia, wskutek trudności i kosztów z tą pracą połączonych.

Oczywiście, cukrownia ma prawo i obowiązek płacić tylko za buraki, ale plantatorowi niejednokrotnie może się opłacić wejść w porozumienie z cukrownią, dla odliczania słusznego strącania z ceny za przylegającą ziemię; a za to rolnik zyska na szybkości roboty i koszcie ogólnym oczyszczania; koszt oczyszczania wzrasta w stosunku bardzo znacznym do stopnia i dokładności oczyszczania, pozostawienie 5—10% ziemi w stosunku do wagi buraków może dać jeszcze duże oszczędności w porównaniu z zupełnym dokładnym oczyszczeniem. Oczywiście potrzebne tu jest zobowiązane porozumienie dostawcy z odbiorcą buraków, a przy dobrej woli zawsze możliwe i korzystne dla stron obu¹⁾.

Odstawa buraków jest tem korzystniejsza, im bezpośrednio po wykopaniu następuje, najmniej się traci wskutek wysychania buraków i odpada koszt przechowywania bura-

¹⁾ Cukrownie oczyszczają buraki z przylegającej ziemi za pomocą wody bardzo dokładnie i znacznie taniej, aniżeli rolnicy mogą tę pracę uskutecznić. Możliwość odstawy buraków nie czyszczonych przedstawia dla rolnika w wielu razach korzyści i ułatwienie.

ków w kopcach; nie zawsze jednak jest możliwą, stan pogody i dróg bardzo często stanowią tę siłę wyższą, której ulegamy.

Przechowywanie buraków w polu przez czas krótki najwygodniej skutecznie pod przykryciem z liści, na dłużej zaś lub w czasie większych deszczy nie pozostaje nic innego, jak mniej lub więcej prawidłowo zakopcować, okrywając je ziemią. Pozostawianie jednak liści pod przykryciem z ziemi naraża oczywiście na utratę ich jako paszy, bo ulegną one zgniciu, lub w najlepszym razie takiemu zanieczyszczeniu, że jako pasza również stracą wartość.

Kopując w czasie pogodnym przy suchej roli, o wiele lepiej pozostawić buraki wyłącznie pod przykryciem w ziemi, która nie zanieczyści buraków, jeżeli się przy nakładaniu buraków na wozy zwróci uwagę na niezabieranie ziemi.

Zupełne zakopcowanie buraków dopełnia się tak samo jak i ziemniaków, czego jednak ze względu na koszt i stratę słomy każdy stara się uniknąć.

Buraki zależnie od sposobu i czasu przechowywania tracą na wadze, strata wskutek przykrycia liśćmi w ciągu dziesięciu dni nie przenosi jednego do dwu procent.

Przez cały ciąg zimy prawidłowo przechowane buraki tracą od 5 do 10% pierwotnej wagi. Do wszelkich robót z gotowymi burakami fabrycznymi, jak wiadomo, najwłaściwiej używać wideł stalowych, zakończonych gałkami dla uniknięcia kaleczenia buraków.

Nigdzie nie mówiłem w tej pracy o obłamywaniu liści na paszę w czasie wzrostu buraków, uważałem to za zbyt techniczne, i próżne zajmowanie czasu. Na dowodzenie tak zrozumiałej rzeczy, że obłamywanie liści przynosi poważne szkody, różne zależnie od czasu obłamywania i stopnia tegoż, lecz nawet obłamywanie liści na kilka dni przed zbiorom powoduje straty do paru procent w plonach, gdyż i wtedy jeszcze z liści przechodzą produkty asymilacji do korzenia.

ROZDZIAŁ IX.

Użytkowanie liści, wycieków i melasu.

Buraki cukrowe, zależnie od czasu kopania, przebiegu pogody i nawożenia mają różną ilość liści świeżych, przydatnych na paszę.

W początku kopania, w połowie września liście zielone, względnie świeże, wynoszą od 30 do 50 procent wagi buraków, później ilość ta zmniejsza się tak, że w październiku często tylko połowa tej ilości pozostaje na paszę. Na polach bogatych w azot, zwłaszcza w roku nie ubogim w deszcz, liście buraczane mają długo świeżą zieloność i wyróżniają się bujnością.

Ilość liści, jakie faktycznie zbiera się z pola na paszę, w wysokim stopniu zależy od obchodzenia się z burakami w czasie kopania, a ponieważ obcina się i głowy buraków, więc i sposób obcinania wpływa oczywiście na paszę. Kilkakrotne obliczenia faktycznie zbieranych liści i głów buraczanych przekonały mnie, że wahania zachodzą od 20 do 35 procent wagi zebranych buraków, przyjąc więc możemy 25 procent zbioru liści w stosunku do plonu korzeni.

Liście wraz z głowami mają dużą wartość na paszę, jako masa organiczna ze znaczną zawartością związków mineralnych. Przeciętny skład chemiczny świeżych liści i głów waha się w dość znacznych granicach, analiz robionych u nas posiadamy nie wiele, przynajmniej trudno je odnaleźć; z kilku analiz osobiście wykonanych zaraz po rozpoczęciu kopania w końcu września

Przeciętny rezultat przedstawia co następuje:

	Skład chemiczny świeżych		
	liści	głów	liści i głów
Wody	88,2	79,5	84,3
Surowego białka	1,85	1,65	1,83
Związków bez azotow. wyciekow.	6,15	12,1	8,15
Tłuszczu surowego	0,32	0,14	0,21
Popiołów	2,31	6,35	4,23
Kwasu szczawowego.	0,82	0,08	0,51

Przeciętny rezultat tych analiz nie odbiega od przeciętnych, innych autorów; największe wahania dają się zauważyć w zawartości kwasu szczawiowego i tak zwanego surowego białka.

To surowe białko, wyliczone z zawartości azotu, oczywiście nie przedstawia się w rzeczywistości jako białko, przeciwnie co do liści i głów stwierdzić można, że istotnego białka jest w nich znacznie mniej około 0,5%.

Liście buraczane wraz z głowami są paszą przedewszystkiem węglowodanową, ustępującą nawet pod tym względem świeżemu sianu, jeżeli porównamy wartość centnara siana, przyjąwszy ją na 60—80 i 100 kop. z wartością odżywczą liści buraczanych, to pieniężna wartość tych ostatnich będzie 8, 10 i 15 kop. za centnar i w tym stosunku te dwie porównywane pasze wyzyskiwane są przez inwentarz.

Liście oraz głowy buraczane są dość cenną paszą, mają jednak [pewne ujemne własności, z którymi musimy się liczyć przy spasaniu, mianowicie zawierają znaczną ilość soli potasowych i kwasu szczawiowego, związki te przyczyniają się przy skarmianiu liści do znanych objawów: jak biegunki i mniej znanych, bo na razie nie widocznych, oddziałują ujemnie na kościec zwierząt zwłaszcza młodych; kwas szczawiowy sam przez się wywołuje różne zaburzenia w organizmie, jest uważany za trujący.

Te własności liści nie pozwalają je spasać w nadmiernych ilościach, należy zachować pewne ostrożności; chociaż kwas szczawiowy jest groźnym dla zwierząt, w liściach jednak jest on niewinnym związkiem, występuje bowiem przeważnie jako szczawian wapnia, a wolny kwas szczawiowy szybko bardzo ulega rozkładowi w samych liściach po odcięciu ich od buraków. Rozkład ten odbywa się pod wpływem grzybków, a częściowo bywa wylugowywanym przez opady atmosferyczne. Temu musimy przypisać fakt, że w praktyce niesłychanie rzadko spotyka się objawy zatrucia kwasem szczawiowym, wystarcza bowiem, by liście buracza-

ne parę dni przebyły w polu, by w nich śladów wolnego kwasu nie można było odkryć.

Liście buraczane najwłaściwsze są na spasanie kiedy przewiędną, lub wysuszone w sztuczny sposób. Spaść całą ilość w stanie przewiędnętym ten może, kto posiada nieznaczną przestrzeń buraków w stosunku do posiadanego inwentarza. O suszarniach liści jeszcze u nas nie słyhać, gdyż instalacya taka jest dość kosztowną fabryką (15 tysięcy marek), większość więc rolników przygotowuje kiszonki z liści, co pozwala zużytkować je przez długi okres czasu.

Wszelkie kiszonki, a więc i buraczane narażają na nieuniknione straty, zmniejsza się ilość odżywczych związków, wskutek biochemicznych procesów, wywołujących zakiszenie paszy; straty te mogą być powiększone przez zły przebieg fermentacyi i zanieczyszczenie paszy obsuwającą się ziemią i t. d. mimo tego zakiszenie liści jest jedynym sposobem, pozwalającym na użytkowanie ich przez cały okres żywienia inwentarza w oborze.

Kiszonki przygotowują się w dwojaki sposób: w dołach czasowych lub stałych i na powierzchni ziemi przez zakopywanie liści. Na pierwszeństwo zasługuje dołowanie, daje lepsze rezultaty i wypada taniej; kopcowanie pozwala na kiszenie liści na polu, jest więc w pewnych wypadkach dogodniejsze, ale wymagające więcej dozoru i robocizny ręcznej, wreszcie zmusza do dowożenia zakiszonej paszy, co powoduje nieraz znaczne straty. Pozornie tańszy sposób wskutek pewnego zaoszczędzenia sił pociągowych do przewożenia świeżych liści, wypada w rzeczywistości drożej, jeżeli się uwzględni wszelkie straty.

Dołowanie w dołach stałych, murowanych na cement i wycementowanych tak, by ściany były nieprzepuszczalne jest wskazane tam, gdzie własności gruntu i wysoki stan wód gruntowych nie pozwalają na prowadzenie dołowania w rowach ziemnych.

Dół murowany jest rowem dowolnej długości, stosownie do ilości paszy, mającej być kiszoną; głębokość jego

nie może być znaczną, gdyż to utrudnia w znacznym stopniu wybieranie paszy, najwygodniejsza głębokość jest około $1\frac{1}{2}$ metra, szerokość zaś w świetle może być o metr większą; mur wyprowadza się na 30 *cm* nad poziom gruntu. Niekiedy radzą by dno dołu w kierunku długości posiadało spadek dla zbierania się płynów wyciśniętych z kiszonki; rada ta nie jest usprawiedliwiona, gdyż w prawidłowo zakiszzonej paszy płynu wogóle zbiera się niewiele, a korzystniej się okazuje, gdy niewielki nadmiar płynu równomiernie pokrywa całe dno rowu, niż kiedy on się zbiera w jednym miejscu i powoduje znaczne psucie się paszy w tych miejscach; wypompowywanie lub wogóle usuwanie płynu z dołu powoduje przewietrzanie kiszonki, co jeszcze gorzej wpływa na jej dobroć.

Doły ziemne bez murowania zakładać można w ziemi suchej, nie podmakającej i tu również niezbyt głębokie rowy są praktyczniejsze, niż zbyt głębokie; ściany rowu daje się nieco pochyłe, unikając zbyt dużego nachylenia, gdyż zmniejsza to górne ciśnienie na paszę, z tego względu zupełnie pionowe byłyby najodpowiedniejsze, kąty w dołach powinny być zaokrąglone dla ułatwienia oczyszczania ich i wybierania paszy.

Liści, przeznaczonych do dołowania, nie można długo pozostawiać na polu, zbyt wyschnięte nie nadają się do zakiszania, tak samo nadpsute wskutek przetrzymywania ich na polu; najwłaściwiej byłoby, niezwłocznie po obcięciu, zwozić liście wraz z głowami do dołów.

Wypełnianie dołu musi być równomiernie prowadzone warstwami i jak najlepiej utłaczane, ubijane równo; w razie potrzeby można ubijać ostremi szpadłami, przecinając niemi głowy buraków. Rezultat do otrzymania dobrej kiszonki, zależny jest od dobrego uciśnięcia paszy i równomiernego wypełnienia nią dołu. Układać liście należy znacznie wyżej ponad brzegi dołu, co najmniej na łokieć, gdyż kiszonka znacznie zmniejsza swą objętość, a po przejściu osiadania powinna wypełniać całkowicie dół. Dowożenie paszy do

dołów można prowadzić parę dni, byleby starannie warstwy świeżo dowiezionej paszy układać i udeptywać na warstwach poprzednio umieszczonych w dole. Po wyprowadzeniu paszy na łokieć nad brzegi dołu, okrywa się ją cienko słomą, co jednak nie jest ani konieczne, ani szczególnie polecane, poczem przyciska się paszę grubą na $\frac{1}{2}$ do 1 łokcia ziemią. Na drugi dzień, lub nieco później pozostałe w ziemi szpary zasypuje się i dorzuca jeszcze $\frac{1}{2}$ łokcia ziemi, co należy powtarzać aż się doprowadzi ziemię conajmniej do dwu łokci, poczem jeszcze przez jakiś czas należy zasypywać pozostające szczeliny w ziemi. W cztery tygodnie po zadołowaniu można już korzystać z przygotowanej kiszonki, przed tym terminem w żadnym razie nie powinno się odkrywać dołu. Dół odkrywa się tylko tyle ile jest to konieczne, a paszę wybiera się zawsze w całej głębokości, odcinając potrzebną ilość bądź ostrymi szpadlami, bądź umyślnymi nożami do tego celu przeznaczonymi. Kiszonka dobra posiada przyjemny zapach, kolor brunatno-zielonkawy i nie posiada nadmiaru wody; na sztukę bydła przeznacza się jej około 15 funtów, przy spasaniu wszelkich kiszzonek dobrze jest bydłu dodawać niewielkie ilości kredy szlamowanej.

Dobra kiszonka w przybliżeniu zawiera:

Wody	74,5%
Surowego białka	2,0%
Surowego tłuszczu	0,30
Wyciągow. materji bezazotow.	8,50
Kwasu mlekowego	0,35
Związków mineralnych	9,50

Na dobroć kiszonki bardzo wpływa czystość liści, zanieczyszczone ziemią dają, rzecz prosta, kiszonki gorsze, a czasem przy wielkim zanieczyszczeniu musimy się uciekać do opłukiwania kiszonki, co powoduje pewne straty w pożywej jej wartości, Opłukiwanie można prowadzić w znanych przyrządach bębnowych i płuczkach.

Zakiszanie liści w kopcach na powierzchni ziemi, wykonywa się tak samo przez udeptanie liści i przykrycie ich na dwa łokcie ziemią.

Dodawanie do liści: plew, siewki i t. d. przy zakładaniu dołów jest niewłaściwe i przeważnie powoduje psucie się zupełnie kiszonek.

Wycieki buraczane są paszą bardzo wodnistą, węglowodanową, niemal bezbiałkową, przeciętny skład wycieków waha się w bardzo niewielkich granicach, natomiast ilość wody w nich ulega kilkoprocentowym wahaniom. Na ogół wycieki są paszą łatwo strawną, jako przeciętny skład przyjmując można:

Wody	80—95%
Surowe białka	0,2—0,3
Wyciągowe bezazotowe.	2,9—10,3
Surowej celulozy	0,9—4,4
Popiołu	0,2—3,5

Pasza ta nie wytrzyma kosztu dalszych transportów, korzystają z niej tylko bliżsi plantatorowie, zabierając ją w powrotnej drodze po odstawie buraków. Te same jednak wycieki przez suszenie pozbawione wody są cenną paszą i oczywiście nadają się do dalszych transportów, to też w Niemczech suszenie wycieków jest rozpowszechnione, zwłaszcza przygotowywanie paszy melasowo-wyciekowej jest ogólnie znane, u nas próby w tym kierunku nie udały się. Ze względu na niższe ceny pasz, niż za granicą, musimy się jeszcze zadawać wyciekami surowymi, takimi, jakie wychodzą z cukrowni.

Przeciętna wartość wycieków w cukrowni, w porównaniu z wartością siana w cenie 60, 80 i 100 kop. za centnar, daje się obliczyć na 8, 11 i 14 kop. za centnar; cena ta znacznie spada w miarę transportu.

Wycieki najlepiej spasać w stanie świeżym, lecz z wielu względów musimy uciekać się do konserwowania ich przez

zamianę na kiszonki, które otrzymują się w identyczny sposób jak kiszonki z liści buraczanych.

Do jakiej ilości wytlóków plantator może rościć słuszną pretensję, nie daje się dla wszystkich warunków ściśle określić, gdyż teoretyczne wyliczanie aczkolwiek łatwe, zależne jest przedewszystkiem od dokładnego uwzględnienia wilgotności wytlóków w fabryce i strat w czasie leżenia na placu fabrycznym. Przeciętnie jednak można przyjąć, że wytlóków otrzymuje się w stosunku do wagi buraków 75% w stanie świeżym, ponieważ jednak utrata wody następuje prędko, oraz straty uboczne, więc należałoby przyjąć tylko 70%, każda przeto cukrownia może zwracać plantatorom wytlóków blisko tej cyfry, otrzymując zaś wytloki dołowane musimy przyjąć zmniejszenie się ilości wskutek fermentacji i t. d., tak samo uwzględnić należy różny stopień wyciśnięcia wody z wytlóków; w praktyce okazuje się, że przy zwracaniu 60% wytlóków, cukrownia nie jest narażona na straty i tę ilość faktycznie otrzymują plantatorzy.

Z odpadków fabrykacji najcenniejszą paszą jest melas, jest to pasza koncentrowana, węglowodanowa, zawierająca cukru około 45% a zwykle więcej. Przeciętny skład melasu jest następujący:

Wody	20,0%
Cukru	50,0
Azotu	2,0
Popiołów	10,0
Innych związ. organicz. .	11,0

Azot melasu znajduje się w różnych połączeniach, a nawet jako saletra, ale w formie białka niema go zupełnie, jest to zatem pasza wyłącznie węglowodanowa, o ile zaś bierzemy pod uwagę tylko cukier, to naturalnie jest on całkowicie stracony.

Melas, jako pasza ma ujemne własności, wskutek dużej zawartości soli mineralnych, w szczególności potasu

i częściowo saletry, spasany w nadmiarze, wywołuje różne zaburzenia w organach trawienia, a dla młodzieży jest szkodliwy przez ujemny wpływ na kośćceć. Skarmiając melas przeznacza się go wyłącznie dla sztuk dorosłych, a dawać go można z pożytkiem wszelkiego rodzaju inwentarzowi, używamy go więc dla krów, opasów, koni, trzody chlewnej i t. d. Dla krów dać około 3 funtów, tyleż dla koni i w tym stosunku dla mniejszego gatunku zwierząt, najobficiej zadawać go można opasom, z odpowiednią ilością pasz bogatych w białko.

Melas jest gęsty, lepki i dla spasanania musi być rozcieńczony wodą, zadawany bywa jako poidło, lub używany jest do polewania pasz innych, najpospoliciej siewki ze słomy. Dla zupełnego wyzyskania melasu jako paszy, musi być w racyi odpowiednia ilość białka i tłuszczu, zapomnienie o tem prowadzi do niepowodzeń i marnowania cukru melasu. Centnar melasu jako paszy posiada wartość zależną od cen rynkowych innych pasz treściwych, przeciętna wartość waha się od 30 do 50 kop.

Melas przedstawia dużą wartość jako nawóz, bez uwzględnienia jego wartości odżywczej; dla orientacyi przeprowadzimy porównanie składu chemicznego melasu i świeżego nawozu końskiego:

	Skład melasu	Skład nawozu końsk.
Azotu.	1,5—2,0	0,6
Kwasu fosforowego .	0,05	0,23
Tlenku potasu. . .	5,5	0,72
Tlenku wapnia . . .	0,5	—
Wody	17—20	67,0—70

Przyjąwszy, że wartość potasu jest równa temuż w solach potasowych, a azotu przedstawia połowę wartości saletry, wartość centnara melasu wyniesie około 45 kop. Melas nieczysty, plantatorzy otrzymują jako dodatek do odstawionych buraków, zależy to od umowy, w chwilach jednak kiedy cena handlowa melasu obniża się 30—40 kop. za cen-

tnar, staje się korzystne nabywanie większych jego ilości dla użytku rolnego w gospodarstwie.

Przygotowywane suche pasze z melasu nie wchodzą w zakres niniejszej pracy, nie będziemy się więc nimi zajmować.

R O Z D Z I A Ł X.

Korzyści z uprawy buraków cukrowych.

Wprowadzenie, jak również zaniechanie uprawy buraków musi poprzedzać możliwie ścisły rachunek kosztów uprawy, dochodu brutto z buraków i z uwzględnieniem tych pośrednich korzyści, które zapewnia uprawa okopowych wogóle, a buraków w szczególności. Prócz tego na decyzje wpływają czysto lokalne warunki, nie dające się ująć w jakiś cyfrowy rachunek, a mimo tego nieraz rozstrzygające całą kwestyę.

Przed wprowadzeniem buraków u siebie, rolnik musi zdecydować się czy rola jego nadaje się pod nie, na jaki urodzaj liczyć może, a względnie jakie melioracje konieczne są do przeprowadzenia, żeby nie tylko umożliwić uprawę, ale utrzymać ją na tym poziomie, przy którym ona może zapewnić istotnie większe korzyści, niż dotychczasowa uprawa płodów. W niektórych okolicach kraju brak lub wysoka cena rąk roboczych, powstrzymać musi od wprowadzania buraków.

Trudniej przedstawia się kwestya zaniechania uprawy buraków cukrowych, kiedy one weszły już w organizację gospodarczą i całość gospodarstwa była silnie związana z ich produkcją, wynalezienie rośliny (jak np. cykorya) zastępującej buraki, tylko w wyjątkowych okolicznościach daje się przeprowadzić, w przeciwnym razie czeka głęboka reorganizacja gospodarstwa, zanim więc zdecydowanoby się na zaniechanie uprawy buraków cukrowych należy rozważyć, czy

niekorzystne warunki są trwałe natury dla danego gospodarstwa, czy nie ma widoków lub możliwości poprawienia ich, choćby przez jakiś czas prowadzić uprawę buraków ze zmniejszoną korzyścią, z widokami na polepszenie, to zdaje mi się będzie lepsze, niż zbyt pośpieszna decyzja i przewrót w gospodarstwie.

Buraki cukrowe, wprowadzone w gospodarstwo w racjonalnych rozmiarach i warunkach, podnoszą intensywność całego warsztatu rolniczego, wymagają bowiem silnego nawożenia, głębszej uprawy, zmuszają do utrzymywania pola w stanie czystym, wolnym od chwastów, umożliwiają odpas inwentarza, a tem samem powiększają ilość obornika, wszystko to razem wzięte podnosi kulturę rolną i plony innych ziemiopłodów. Oczywiście daje się to osiągnąć przez wprowadzenie do gospodarstwa większego kapitału obrotowego i nakładowego na inwestycje i melioracje rolne, opłacające się przez większy dochód. Do jakich rozmiarów kapitał w gospodarstwie musi być podniesiony przy uprawie buraków, nie da się rozstrzygnąć ogólnie, bo zależy od wielu czynników lokalnych, a danych z naszych gospodarstw nie posiadamy.

Również napotykamy duże trudności w wypośredkowaniu dla naszych stosunków wzrostu plonów po wprowadzeniu buraków, boć to zależy właśnie od tego, jak traktuje się samą uprawę buraków, która na ogół u nas stoi znacznie niżej, niż na Zachodzie. Tak np. przed pięciu latami¹⁾ wprowadzone przezemnie przeciętne plony dla Królestwa Polskiego na zasadzie danych z obliczeń 30 cukrowni wynosiły 82 korce z morgi, w tymże okresie przeciętnie zbierano w Czechach 163 korce, w Niemczech 160 korcy, w Poznańskiem 158 korcy. Oczywiście te bardzo znaczne różnice w przeciętnych plonach u nas i np. w Poznańskiem, musimy

¹⁾ „O konieczności udoskonalenia uprawy buraków cukrowych.“
Odczyt wygłoszony na zjeździe cukrowników, rok 1907, „Gazeta Cukrownicza“ Nr. 20.

odnieść prawie całkowicie do gorszego traktowania uprawy buraków, co znajduje potwierdzenie i w tem, że poszczególne gospodarstwa nasze plonami przeciętnymi dorównują całkowicie Zachodowi, więc nie klimat wywołał gorsze plony i nie ziemia, która na ogół swemi naturalnemi własnościami nie ustępuje np. Poznańskiemu lub wogóle Niemcom, lecz różnice w uprawie i przygotowaniu roli i melioracych pod uprawę buraków.

Jak wpływają buraki na ogół plonów różnych ziemio-
plodów, uwidoczniają następujące przykłady z naszych gospodarstw ¹⁾.

Rodzaj zboża	Plony z morgi w centn.		
	Gosp. buraczane	Gosp. nieburaczane	Zwyżka
Pszenica . . .	24,9	17,4	7,5
Żyto	21,4	12,4	9,0
Jęczmień . . .	23,2	15,5	7,7
Owies	21,5	12,4	9,1
Groch	15,9	8,2	7,7
Rzepak	20,2	9,6	10,6
Ziemniaki . . .	260	200	60,6

Jak już mówiliśmy otrzymanie ścisłego materiału z naszych gospodarstw, jest niesłychanie trudną rzeczą, ale sądzić wolno z analogii, że przytoczony powyżej rezultat rozciąga się na ogół gospodarstw buraczanych, tembardziej, że nie posiadamy w całej rolniczej literaturze Europejskiej danych, któreby przeczyły olbrzymiemu wpływowi buraków na ogólny wynik zbiorów; przeciwnie, ilekroć gospodarstwo pojedyncze, czy większe kompleksy prowadziły zestawienia w tym kierunku, wszystkie dają ten sam zasadniczo rezul-

¹⁾ *Dr. G. Janasz* „Einfluss des Zuckerrübenbaues auf die Landv. in König. Polen“ r. 1910. Cytata z *W. Otfinowski* „Znaczenie buraka“ r. 1911.

tat. Lilienthal¹⁾ podaje dla kilku gospodarstw o ścisłym rachunku następujące wyniki:

Przeciętne plony z *ha* w centnarach.

Rodzaj roślin	I		II		III		IV	
	Przed uprawą buraków	Po upraw. buraków	Przed uprawą buraków	Po upraw. buraków	Przed uprawą buraków	Po upraw. buraków	Przed uprawą buraków	Po upraw. buraków
Pszenica	48	56	47	57	44	50	48	56
Żyto . .	40	42	32	36	34	36	40	48
Jęczmień	—	—	37	51	—	—	44	50
Owies .	48	50	37	41	46	48	42	50

Możnaby sobie zadać pytanie czy bez uprawy buraków nie dałoby się osiągnąć znaczniejszej wyżki w plonach różnych ziemiopłodów. Oczywiście teoretycznie nic temu nie stoi na przeszkodzie, w praktyce jednak każda wyżka przeciętnych urodzajów, połączona jest z nakładem pracy i kapitału, które muszą być pokryte z tych zwiększonych urodzajów i tutaj spotkamy się z granicą praktycznie nie przekraczalną, nie opłacania przez zboża kłosowe i inne zwiększonych nakładów na podniesienie ich wydajności. Przy ekstensywnem gospodarstwie podniesienie plonów nawet dość znaczne, opłaca poniesione nakłady, ale rychło dochodzi się do tej granicy, której bądź ze względów ekonomicznych przekroczyć nie możemy, bądź też każdy krok naprzód w tym względzie, bardzo wolno się robi np. przez dobór plenniejszych odmian, więcej odpowiednich miejscowym warunkom i t. d. W tych wypadkach wprowadzenie buraków cukrowych do rotacyi płodozmiennej staje się tym czynnikiem ekonomicznym, służącym do podniesienia urodzajów wszystkich uprawianych roślin.

Buraki cukrowe nie tylko wymagają lepszej uprawy, na-

¹⁾ Lilienthal „Die Bedeutung d. Hackfrüch. namentlich d. Zuckerrübenbaues f. Pfeig. d. Getreide.“ 1895 r.

wożenia, doczyszczczenia pól i t. d., ale powinny bezwarunkowo pokryć nakłady, gdyż bez tego nie prowadziłyby się ich uprawy w intensywny sposób, a oczywiście wszystkie te zabiegi i praca przy burakach, muszą wpływać na ogólną kulturę pól; co można powiedzieć bez obciążania rachunku poszczególnych zbóż, wpływa na wyższe zbiory z całego gospodarstwa.

Chcąc zdać sobie sprawę czy, i o ile w poszczególnym wypadku, uprawa buraków jest korzystna, musimy przeprowadzić wyliczenia, opierając się na znajomości danej gleby; musimy przyjąć przeciętny plon buraków, na jaki możemy liczyć przy odpowiednim nakładzie pracy, nawozów i t. d., obliczyć dochód brutto za buraki, liście, wytłoki, melas i to zapisać na dobro rachunku buraków, a zaś na ich conto wszystkie wydatki szczegółowe, poniesione na ich uprawę i odstawę, oraz pewną sumę kosztów ogólnych, obciążających każdy mórg ziemi użytkowej, jak: podatki, koszta administracyi, amortyzacyi, procentu od kapitałów. Zestawienie tych dwu rachunków „winien“ i „ma“ buraków, wyjaśni czy możemy uprawiać buraki i z jaką korzyścią. Oczywiście w każdym, jeżeli nie majątku, to małym rejonie gospodarstw, rezultat końcowy takiego rachunku wypadnie odmiennie.

Jako przykład takiego rachunku dla Królestwa przeprowadzimy następujące obliczenia, uwzględniając w nich dane, dotyczące cen robocizny, kosztów nawożenia i t. d. Takie zestawienie jednocześnie może służyć za szemat dla poszczególnych gospodarstw w normalnych warunkach t. j. przy uprawie buraków na właściwych ziemiach.

Uprawa jesienna składa się z podorywki, wałowania, bronowania, orki do zwykłej głębokości, pogłębiania pogłębiaczem, wreszcie, zależnie od płodozmianu, wywózki obornika, rozrzucenia i przyorania go jedną z wykonywanych orek.

Uprawa wiosenna analogicznie do jesiennej potrzebować będzie: włóczki, bronowania, kultywatora, wałowania, siewu nawozów sztucznych fosforowych i potasowych,

przykrywanych jedną z wymienionych upraw, siewu buraków, dodatkowego przykrycia nasion (wałem, broną lub ręcznie), wreszcie rozsiania saletry.

Powyższe prace wymagają sił roboczych, które dają się ściśle określić, dla przeciętnych warunków, posiadamy bowiem zupełnie dostateczne dane z organizacyi naszych gospodarstw, wahania od przeciętnych są niewielkie, posługując się takimi danymi obliczam, że uprawa jesienna i wiosenna wymaga na jedną morgę: koni 15, parobków $7\frac{1}{2}$, czeladzi 12.

Poszczególne prace na morgę wymagają: podorywka, para koni i parobka. Bronowanie lub wałowanie, $\frac{1}{4}$ konia i $\frac{1}{8}$ parobka. Orka zwykła z pogłębieniem, 6 koni, 2 parobków. Kultywator, 1 konia, $\frac{1}{2}$ parobka. Siew nawozów, $\frac{1}{6}$ konia, $\frac{1}{12}$ parobka; siew buraków, $\frac{1}{4}$ konia 1 parobek; siew saletry, 4 najemnych czyli czeladzi. Rozrzucanie obornika i wywiezienie, 4 koni, 2 parobków, 6 czeladzi.

Dla poszczególnych majątków koszta owych sił roboczych, oczywiście będą różne, możemy tylko uwzględnić przeciętne. Prof. T. Kowalski, opracowując koszta jednego konia roboczego, ze szczegółowem uwzględnieniem wszelkich kosztów, jak: utrzymania, amortyzacyi, leczenia i t. d. ustalił, że przy wartości konia 125 rb., dzień kosztuje 44 kop., przy cenie konia niższej 80 rb. i żywieniu zmienem, odpowiednio do natężenia pracy, koszty te wynoszą 31 kop. i spadają jeszcze do 25 kop. Jeżeli paszę koni z owsa i siana w pewnych porach roku, zastępujemy tańszą paszą, treściwą, nie uwzględniając już tej ekonomii w żywieniu, przyjąć możemy przeciętny koszt konia na 38 kop. Co się zaś tyczy kosztu dnia roboczego parobka, to jest on wyższy i wynosi przeciętnie 50 kop. dziennie, przy uwzględnieniu utrzymywania u ordynaryuszy posyłek-czeladzi.

Dzień roboczy najemnika w sezonie jesiennym i wiosennym waha się dla Królestwa według danych, zbieranych przez korespondentów „Gazety Rolniczej“ w miesięcznych sprawozdaniach od 20 do 35 kop. Przypuszczam, że prze-

ciężna cena dla gospodarstw buraczanych zbliża się więcej do granicy wyższej, przyjmuję ją za 30 kop. Droższy robotnik bywa w poszczególnych, mniej licznych okolicach.

Możemy więc ustalić, że koszt normalnej uprawy jesiennej i wiosennej zupełnej, aż do czasu obróbki buraków cukrowych wyniesie:

15 koni po 38 kop. = 5 rb. 70 kop.

7 $\frac{1}{2}$ parobka po 50 kop. . . = 3 „ 75 „

12 czeladzi po 30 kop. . . . = 3 „ 60 „

Koszt uprawy: jesień, wiosna ogółem 13 rb. 05 kop.

Obróbka buraków, jak widzieliśmy z poprzednich rozdziałów, może być w rozmaity sposób przeprowadzoną i odpowiednio do tego koszty jej ulegają znacznym zmianom; sposób obróbki jest również uwarunkowany ilością robotnika i jego ceną, przy drogim robotniku lub wogóle braku takowego, obróbka wykonywa się maszynami, redukującymi ilość robotnika do trzeciej części. Przeprowadzenie rachunku dla wszystkich wypadków różnej obróbki, nie narażać żadnej technicznej trudności, sądzę zatem, że wystarczy, jeżeli przeprowadzę rachunek dla ręcznej obróbki, jako najpospolitszej u nas, chociaż nie wszędzie po temu znajdują się warunki ekonomiczne.

Obróbka ręczna na morgę wymagać będzie robotników: gracowanie 3, motykowanie przed przerywką 4, przerywanie z przecinaniem bez motykowania 22, motykowanie głębsze 8, motykowanie i sprawdzenie przerywki 10, motykowanie ostatnie 6, dodatkowe wyrwanie chwastów w późniejszym okresie 2. Ogółem ręczne obrobienie buraków przy uprawie płaskiej wymaga 55 robotników. W praktyce przy normalnym stanie plantacji, ilość faktycznie zużytych rąk roboczych nie dochodzi tak wysokiej cyfry, uważam ją za maximum, które bez trudności redukuje się do 45, a przy użyciu maszyn ilość

ta spada do 22 i mniej ludzi na morgę, nie licząc zajętych przy koniach i maszynach ¹⁾).

Co się tyczy ceny robotników, to dla dwu trzecich użytych robotników, płaca przeciętna będzie jak powyżej było wskazane; jedną trzecią robotników wypada zatrudnić w czasie o wyższych płacach, wynoszących przeciętnie 35 kop., a zatem koszt obróbki buraków wyniesie 17 rb. 40 kop.

Kopanie buraków prowadzi się przeważnie akordowo i według źródła, które służy nam do określeń, według „Gazety Rolniczej“ wynosi od 8 do 12 kop., o ile nie odbywa się za liście; kopanie, zatem przeciętnie kosztuje 10 kop.

Koszta odstawy wahają się w szerokich granicach, zależnie od różnej odległości plantacyi, od 3 do 20 kop., a nawet wyjątkowo dochodzi do 25 kop. Trudno określić przeciętną cenę odstawy, łatwo to jednak zrobić dla poszczególnych wypadków i odpowiednio zmienić rachunek. Nie wpłynie to decydująco na ogólny dochód z buraków, gdyż cukrownie cenę buraków płacą różną, zależnie od odległości rejonu odstawy. W powyższym rachunku przyjmuję cenę odstawy na 10 kop. od korca.

Koszta nawożenia. Zależnie od stanowiska w płodozmianie, jakie wyznaczamy burakom, nawożenie ulega dużym zmianom, nawet na ziemiach zupełnie odpowiednich pod buraki; na ziemiach zaś, na których melioracye stara się rolnik zastąpić nawożeniem, to ostatnie bywa poprostu fantastycznym w poszukiwaniu odpowiedniego, któreby sprowadziło plony buraków do norm przeciętnych. Oczywiście czytelnik spostrzeże, że na tej drodze tylko niepowodzenia muszą spotykać takie gospodarstwa i takich rolników; niestety posiadamy jeszcze dość tych maruderów w rolnictwie naszym, jeżeli przeciętny plon Królestwa potrafili oni obniżyć do 82 korcy z morgi, przy niemal dwa razy wyższym

¹⁾ W „The American sugar beet growers annual“ za rok 1908, znajduję zestawienie, że na *ha* przy uprawie maszynowej potrzeba 30—36 ludzi.

plonie, otrzymywanym w gospodarstwach naszych, prowadzących uprawę buraków dobrze i tam, gdzie warunki gleby są właściwe.

We właściwych warunkach ziemi i uprawy za normalne nawożenie uważać można trzydzieści wozów obornika po 10 centn., 3 centn. superfosfatu, 2 centn. soli potasowej i $1\frac{1}{2}$ do 2 saletry, tę więc ilość wprowadzimy do rachunku; efekt tych nawozów otrzymać można nie koniecznie trzymając się tej normy, bo plon 150 korcy buraków, na jaki mamy prawo liczyć, otrzymuje się również przy nawożeniu, np. zielonymi nawozami, stanowiskiem bez obornika buraków po ziemniakach, na oborniku, po koniczynie i t. d., ale we wszystkich wypadkach koszty nawożenia dla 150 korcy buraków bądź będą równe, bądź nie wiele różniące się między sobą, opieram to na rezultatach z poszczególnych gospodarstw.

Koszt nawozów sztucznych jest znanym i ściśle go można wprowadzić w każdy rachunek; wstawienie jednak, zamiast obornika, pewnej sumy pieniędzy wymaga, bliższego porozumienia, gdyż nie mamy takiej miary dla obornika, jak dla nawozów sztucznych t. j. cen handlowych. Obornik ceny nie posiada, a poszczególne transakcje kupna-sprzedazy obornika nie mają siły dostatecznej dla przyjęcia jakiegokolwiek jego ceny, miarodajnej dla większych okręgów rolniczych.

Dążenie, do wynalezienia jakiegoś równoważnika ceny wartości obornika z zupełną ścisłością, jest i będzie zawsze nie rozstrzygniętem, nierozwiązalnym zadaniem, inaczej być nie może. Obornik w swej wartości jest funkcją wielkości zmiennych, niezależnych, równanie takie nie daje się rozwiązać, nie można bowiem wyznaczyć zmiennych. Że tak jest istotnie dowodzą płonne usiłowania. Metody wyznaczania wartości, albo ceny obornika są konwencyjonalne i takimi pozostaną, może więc tylko chodzić o wybranie jednej z nich najdogodniejszej i pozwalającej uniknąć rażących błędów oznaczania ceny (czy wartości wyrażonej w rublach)

jakie spotykamy aż nazbyt często ilekroć w rachunku obornik równoważony jest rublami.

W doświadczeniach nawozowych, prowadzonych przez lat parę w różnych warunkach, otrzymałem zwyżkę plonów buraków wskutek obornika od 10 do 35 korcy (i w stosunku 30 wozów obornika), przyjmuję zatem jako ogólną, przeciętną, prawdopodobną zwyżkę 23 korce; tę zwyżkę lub raczej zysk z niej, mogę wprowadzić w rachunek zamiast obornika. Oczywiście nie będzie to ani cena obornika, ani ogólna jego wartość, których to wartości nie znamy, ani koszt obornika; koszt obornika, wprowadzony do rachunku, nie wskaże nam nic innego, tylko lepszą lub gorszą organizację gospodarstwa, im koszt obornika będzie mniejszy, tem pozornie będzie większy zysk z buraków i odwrotnie.

Z tego cośmy w poprzednich rozdziałach mówili wynika, że koszt buraków obciążymy całkowitym kosztem nawozów sztucznych z doliczeniem kosztu ich sprowadzenia i owym zyskiem za 23 korce buraków, jako równoważących dany pod buraki obornik. Nawozy sztuczne i obornik, użyte pod buraki, dadzą się odczuć w zwyżce plonów następnych, czego w rachunku nie uwzględniamy, uważając je jako korzyści, wpływające z uprawy buraków.

Rachunek zatem nawożenia przedstawia się, jak następuje: nawozy sztuczne 18 rb. 35 kop., obornik 12 rb. 40 kop. (zysk 23 korce buraków) do czego w pewnych wypadkach można dodać koszt wapna jako trwalszej melioracyi z pięcioletnim okresem amortyzacyjnym, koszt ten wyniesie około 1 rb. 50 kop.

Koszty ogólne, obejmujące podatki, administrację, dozór, oprocentowanie i amortyzację kapitału obrotowego i t. p. koniecznych wydatkach, związanych z przedsiębiorstwem rolnem wogóle, a buraczaniem w szczególności, waha się u nas, jak mogłem sprawdzić z rachunków dostępnych mi, kilkunastu gospodarstw w dość szerokich granicach; na mórg przestrzeni użytkowej wynosi od 7 do 18 rb., wobec tego o wprowadzeniu dość dokładnej przeciętnej dla

ogółu naszych gospodarstw mówić nie mogę, przyjmując go tymczasowo na 12 rb. z morgi.

Zestawmy obecnie rachunek wszystkich pozycji.

Uprawa jesienna i wiosenna	13	rb.	05	kop.
Nawożenie	32	„	25	„
Obróbka buraków	17	„	40	„
Wykopanie buraków (142 korcy)	14	„	20	„
Odstawa buraków (142 korcy) .	14	„	20	„
Koszta ogólne	12	„	—	„
<hr/>				
Koszt uprawy morgi buraków .	103	rb.	10	kop.

Z ustaleniem przychodu za wyprodukowane buraki, liście, wytłoki i melas z morgi pola nie ma żadnego kłopotu, wszystkie bowiem te produkty mają określoną cenę zbytu, względnie kupna; może natomiast podlegać dyskusji przeciętny plon buraków, wprowadzony do rachunku.

Otóż co do tego plonu przypomnieć muszę, że ustaliłem go na zasadzie przeciętnych plonów pięcioletnich z gospodarstw uprawiających buraki dobrze na ziemiach lös-sach, odpowiednich pod buraki; wahania w tym okresie czasu w przeciętnych plonach kilku majątków z lat poszczególnych wynosiły od 109 do 182 korcy, zależnie od warunków meteorologicznych.

Plon 142 korcy dla bardzo wielu majątków jako przeciętny okaże się raczej za niski, niż za wysoki, ale też nie dla poszczególnego majątku przeprowadza się ten rachunek.

Cena buraków przeciętna wynosi u nas 1 rb. 05 kop. wyliczone wprawdzie przed paru latami dla rejonu 32 cukrowni, ale nowszych danych nie posiadam jeszcze zebranych; przypuszczać można, że w tym okresie paru lat przeciętna ta cena nie uległa niższe.

Cena wytłoków świeżych za centnar w fabryce wynosi przeciętnie 7 kop., oczywiście w gospodarstwie będzie ona niższą o koszt transportu, który może być tak znacznym, że wogóle nie opłaca się je zabierać, ale w takich razach planator odprzedaje je cukrowni. Licząc transport wytłoków

po 3 kop. za centnar w majątku, przedstawiają się one w cenie czystej po 4 kop. za centnar, odliczając od tego jeszcze kosztu dołowania i straty w pożywnej wartości centnar wytlóków w swej wartości będzie nieco niższym nad 4 kop., bez wielkiego błędu przyjąć można na 3 kop., wobec trudności znalezienia istotnej przeciętnej wartości, względnie ceny dołowanych wytlóków.

Cena melasu centnara w porównaniu z innymi cenami pasz daje się ustalić na 35 kop. w majątku. Pozostają jeszcze liście i głowy jako wartościowa pasza, otóż co do nich tośmy ją wycenili w poprzednich rozdziałach na 8 do 15 kop. Przeciętnie po odliczeniu $1\frac{1}{2}$ kosztu na dołowanie i strat 10 kop. i tę cenę oczywiście tu wprowadzam ¹⁾. Rachunek zatem za buraki i odpadki buraczane będzie:

Za 142 korce buraków po 1 rb. 05 kop. .	149 rb. 10 kop.
Za 50% wytlóków czyli 213 cet. po 3 kop.	6 „ 39 „
Za 426 funt. melasu po 35 kop. centnar.	1 „ 50 „
Za 106 cent. liści (25% wagi buraków) po 10 kop.	10 „ 60 „
Razem .	<u>167 rb. 59 kop.</u>

Zysk zatem z morgi buraków wynosić będzie 64 rb., co reprezentuje dochód czysty i rentę od wartości morgi ziemi.

Jeżeli powyższy rachunek dochodu z morgi buraków porównamy z dochodami poszczególnych gospodarstw buraczanych, to niewątpliwie znajdziemy takie, które przekraczają ten dochód, ale niestety i takie, których dochody nie dochodzą tej sumy 64 rb.

Dochody wyższe otrzymują te gospodarstwa, które w kulturze roli organizacyi całego warsztatu i zastąpieniu drogiej rąk roboczych uprawą maszynową, szukają wyższej renty; dochody mniejsze powodowane są bądź przez wadli-

¹⁾ W wyliczeniu ceny liści uwzględniono tylko ich wartość, jako paszy z pominięciem wartości nawozowej, tylko więc okoliczności mogą zmuszać plantatorów do oddawania liści za kopanie.

wą uprawę i pielęgnowanie buraków, bądź wskutek uprawy buraków na gruntach nieodpowiednich, bądź też powodowane jakimiś wadami w organizacji i prowadzenia całego warsztatu rolnego. Znając wiele gospodarstw buraczanych, jedną z najpospolitszych wad naszych gospodarstw zarówno włościńskich jak i większych, upatrywałbym w tem, że uprawiamy buraki na ziemiach w obecnym swym stanie, nie odpowiednich pod buraki i zaniedbujemy pielęgnowania tychże. Oczywiście, nieraz posługiwanie się drogim robotnikiem, przy innych nawet sprzyjających i normalnych okolicznościach uprawy, może znacznie obniżyć czysty dochód. Ogólne jednak warunki uprawy buraków i korzyści z nich muszą ją zaliczyć do jednych z najrentowniejszych płodów w intensywnem gospodarstwie tak u nas jak i w całej Zachodniej Europie.

Mówiliśmy, że średni plon przed paru laty w Królestwie wynosił 82 korce z morgi, ciekawe być może czy to prowadzi do bezwarunkowych strat? Taki niski plon poza wskazanymi przyczynami poprzednio powodowany być musiał niedostatecznem nawożeniem, trudno przypuścić by to „przeciętne“ gospodarstwo zużywało na morgę sztucznych nawozów za 18 rb., przeciwnie, stanowczo twierdzić można, że tak nie jest, a to na zasadzie ogólnej ilości nawozów sztucznych, nabywanych przez rolników w Królestwie; trudno jednak określić prawdopodobny, przybliżony wydatek takiego „przeciętnego“ gospodarstwa na nawozy sztuczne, przyjmijmy zatem, że koszt ten jest o połowę mniejszy 9 rb. to jak się przedstawi cały rachunek:

Uprawa jesienna i wiosenna	13	rb.	05	kop.
Nawożenie obornikiem i sztucznymi nawo-				
zami za 9 rb.	21	„	40	„
Obróbka buraków	17	„	40	„
Wykopanie buraków 82 korce po 10 kop.	8	„	20	„
Odstawa buraków	8	„	20	„
Koszta ogólne na morgę	12	„	—	„
	<hr/>		80	rb. 25 kop.

Dochód za buraki:

82 korce po 1 rb. 05 kop.	86 rb. 10 kop.
Za 50% wyłoków po 3 kop.	3 " 69 "
Za liście 61 centn. po 10 kop.	6 " 10 "
Za melas	— " 87 "
	96 rb. 76 kop.

Pozostanie zatem 16 rb. z morgi faktycznego dochodu w takim „przeciętnem“ gospodarstwie. Czy nie w tem leży powód, że tak często spotyka się u nas narzekania na uprawę buraków i twierdzenia, że inne ziemiopłody lepiej się opłacają. Fakt jednak pozostaje niezmiennym niestety, że takie jeszcze „przeciętne“ gospodarstwo istnieje dla naszej statystyki rolniczej.

ROZDZIAŁ XI.

Najważniejsze szkodniki i choroby buraków cukrowych.

Buraki cukrowe ulegają bardzo licznym szkodnikom i chorobom, nie wszystkie one jednak, (zresztą obszernie traktowane w specjalnych dziełach), zasługują na uwagę szczególną ze strony rolnika, gdyż wiele z tych zwierzęcych i roślinnych nieprzyjaciół buraka, występuje względnie w tak nieznacznych ilościach, że szkody stąd powstające są małe lub wcale nieodczuwalne w praktyce rolniczej. Wprawdzie nie wynika stąd, by rolnik lekcewał sobie szkodniki czy choroby, gdyż najniewinniejszy szkodnik staje się bardzo groźny, kiedy zjawia się masowo; a nie umiemy, niestety, przewidzieć chwili masowego się pojawienia szkodników. Mamy aż nadto przykładów nieprzewidzianego masowego wystąpienia szkodników, zwykle sporadycznie występujących, które przez dziesiątki lat znane tylko były z nielicznych egzemplarzy na naszych plantacjach lub na roślinach innego nawet gatunku, a w pewnych latach stanowiące istną plagę, że

przypomnę tutaj masowe pojawienie się w roku 1901 w wschodnich prowincjach Perłówki (*Eurycreon stictinalis* L.), która ogromne spustoszenia zrobiła w plantacjach. W roku zeszłym Europa zachodnia poniosła nieobliczoną klęskę w burakach przez masowe pojawienie się mszycy czarnej. Podobnych przykładów mamy wiele i niemal zawsze rolnik staje bezsilnym wobec olbrzymiej masy niespodzianych szkodników, w walce z mszycami np. okazał się brak maszyn do spryskiwania plantacji buraków nasiennych, wskutek tego plantacje uległy niemal doszczętnemu zniszczeniu.

Obok pojawienia się szkodników z jakąś siłą żywiołową, nieprzewidywaną i nie dającą się opanować, mamy szkodników i choroby jako zjawisko normalne, stałe z roku na rok w różnych okolicach kraju, z tymi wrogami, jako ze zjawiskiem stałym, musimy się zapoznać chociaż w zwięzłym zarysie, dla stałej pieczy nad naszymi plantacjami. Nie mając zamiaru wszechstronnie wyczerpać bardzo obszernego działu szkodników i chorób, traktować muszę je tutaj w granicach pogotowia ratunkowego, by dać możliwość z obszerniejszych i właściwych źródeł zapoznać się z nimi rolnikowi-plantatorowi.

Szkodniki zwierzęce. Stałym szkodnikiem buraków jest *Chrabąszcza*, wprawdzie nie jako owad dojrzały, lecz jako pędrak, który przeważnie masowo występuje w ziemiach nieco lżejszych, w bliskości dróg, rowów, sadów, lasów i t. p. Pędrak chrabąszcza podgryza korzenie buraków, niszcząc je często tak silnie, że rośliny usychają, a w przypadku mniejszego uszkodzenia, buraki zostają czasowo powstrzymane w rozwoju, dopełniając brak zniszczonych korzeni nowowytworzonymi; oczywiście straty wskutek tego są różnej wielkości, czasami część plantacji ulega takiemu zniszczeniu, że musimy ją zaorać.

Walka skuteczna z chrabąszczem może być przeprowadzona tylko na znacznie większych obszarach państwa, inaczej nie pozostaje nic innego poszczególnym rolnikom, jak prowadzenie walki z pędrakami chrabąszcza na swych polach

dla ograniczenia szkód. Pędraki powinno się tępić przy oraniu pola, kiedy w bruzdzie i odwróconej skibie są one widoczne i mogą się stać łatwo łupem ptaków, przedewszystkiem drobiu. Drób w tym celu wywozi się w kurnikach-wozach na pola w czasie uprawy roli; ten sposób tępienia pędraków jest nie tylko najtańszy, ale i najkorzystniejszy, bo drób doskonale się utrzymuje tanim kosztem. Sposób powyższy stale stosuję u siebie z nadzwyczajnym powodzeniem, tak dalece, że trudno jest dojrzeć w roli—pędraków chrabąszcza, co oczywiście nie zapobiega temu, że chrabąszcze co trzy lata zjawiają się jako miły upominek od sąsiadów. Pojawiające się chrabąszcze należy masowo tępić zaraz w pierwszych dniach pojawienia się, gdyż w krótkim czasie chrabąszcze parzą się, a samica składa jajeczka, tępienie chrabąszczy w połowie okresu pojawienia się ich, a więc mniej więcej po 14 dniach, nie zapobiega składaniu jajek na przyszłe pokolenie.

Sprężyk - Drutowiec (*Agriotes lineatus* L.). Dojrzały chrząszcz ciemno-szary, niewielki, około 8 mm, jest nieszkodliwym dla roślin, a nazwę swą zawdzięcza temu, że przewrócony na grzbiet odbija się i wylatuje w górę podbity jakby sprężynką. Bardzo szkodliwymi natomiast są jego pędraki gąsienice *drutowcami* zwane.

Pędraki sprężyka są jasno-żółtego koloru z ciemno-kasztanową główką, wielkość ich czyli długość bywa różną, zależnie od wieku drutowca, który zdaje się musi przebywać w ziemi 5—7 lat zanim przeobrazi się w dojrzały owad. Drutowce są, w stosunku do swej grubości, znacznej długości, a dochodzą do 2 cm, powierzchnia ich jest lśniącą, są one twarde i sztywne, czem istotnie mogą przypominać kawałki drutu. Drutowce, tak jak i pędraki chrabąszcza objadają korzenie i wżerają się nawet w miąż buraka. Zwalczając je można podobnie, wywożąc drób przy uprawie pól. Prócz tego dają się one chwycić na kawałki ziemniaków, zakopane pomiędzy burakami i oznaczone patyczkami, na drugi lub trzeci dzień, w miejscach oznaczonych patyczkami,

odkopuje się ziemniaki wraz z drutowcami; po wybraniu ich ziemniaki nie zupełnie zniszczone zakopuje się znów płytko w rolę dla dalszego chwytania drutowców. Ten sposób walki z drutowcami wymaga sporej ilości robotników, co zwykle staje na przeszkodzie dla szerszego zastosowania. Szkody, wyrządzone przez drutowce w burakach, nie są znaczne, przynajmniej w ciągu lat piętnastu nie miałem sposobności obserwować większych szkód, natomiast w zbożach kłosowych, a zwłaszcza w oziminach, szkody dochodzą nieraz do bardzo poważnych rozmiarów.

Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum* Hüb.). Jak już sama nazwa wskazuje, jest to szkodnik zbożowy, niemniej od czasu do czasu jawia się masowo na plantacjach buraków, powodując znaczne szkody. Gąsienice rolnicy są w młodym wieku niewielkie, w późniejszym dochodzą grubości gęsiego pióra i przeszło dwu *cm* długości; są szare, czasami z odcieniem zielonkawym, gładkie z jaśniejszymi dwoma pręgami, charakterystyczne dla nich jest zwijanie się spiralne (w kłębek) za dotknięciem. Gąsienice w dzień ukrywają się pod grudkami ziemi, żerując na korzonkach młodych buraków, w nocy objadają nadziemne części buraków. Największe szkody czynią w młodych roślinach, są to gąsienice, które przezimowały i niezadługo przejdą przeobrażenie w dojrzały owad motyla, latającego u nas w początkach czerwca.

Jeżeli rolnica masowo pojawia się na burakach przed przerywką, to możemy niszczyć ją przez zwałowanie buraków przed samym wieczorem, kiedy gąsienice wypelzają na powierzchnię roli, lepiejby było zapewne wałować w nocy, gdyż wtedy wał więcej by rozgniatał gąsienic. Wałowanie, jak wiadomo, burakom nie szkodzi.

Wypędzanie drobiu na pole, zwłaszcza rano, również przyczynia się do niszczenia rolnicy. Racyjny sposób walki polegałby na chwytaniu motyli rolnicy dla niedopuszczenia rozmnażania się jej. Chwytanie motyli nocnych odbywa się przy pomocy silnych świateł latarni, w bliskości której umieszczamy deskę pomazaną jakim lepem ze smołą,

melasem i t. p. lub ustawiamy pod latarnią szerokie naczynia z wodą, w których się topią motyle.

Skrapianie buraków chlorkiem baru nie zapobiega szkodom. przez rolnice wyrządzanym, gdyż tylko nie wielka część buraków zostanie skropiona w dolnych swych częściach, które stanowią główny żer rolnicy. Próby robione przeze mnie nie wydały pożądanego rezultatu.

Tarczówka mgława (*Tarczyk mgławcy*) (*Cassida nebulosa* L.). Dojrzały owad 5—7 mm długi, ma charakterystyczny wygląd. przypominający kształtem żółwia, lub tarczę wypukłą. Ciało chrząszcza od wierzchu jest wypukłe, jasno-brunatne, od spodu płaskie, głowa i nogi ukryte są pod pokrywami skrzydłowemi. Zarówno dojrzały owad jak i jego gąsienica, są szkodnikami objadającymi liście i delikatne młode buraki wraz z liścieniami.

Gąsienica jest również wielce charakterystyczna: podłużna, owalna, jasno-zielonego koloru, opatrzona z boków białymi kolcami, z tyłu długimi szczecinkami, które trzyma ku górze, często z przylepionymi ekskrementami.

Dojrzały owad, chrząszcz zimuje w ziemi, a na wiosnę składa jaja na dolnych częściach liści rozmaitych chwastów z rodziny komosowatych; wylęgłe larwy żerując zjadają liście, omijając żeberka; szkody przez nie zrzadzane często dochodzą poważnych rozmiarów, gdyż pojawianie się masowe tarczówki na młodych burakach, grozi zupełnem wyniszczeniem roślin, co miałem sposobność obserwować w Błońskiem i Sochaczewskiem.

Walka polegała dotychczas na posługiwaniu się drobiem, wpędzanym w buraki i na zapobieganiu pojawienia się tarczówki przez niszczenie chwastów na miedzach, rowach i t. d., oraz na głębokiem przeorywaniu pól w jesieni, które były zajęte przez ten owad. Być może, że skrapianie młodych buraków 4% roztworem chlorku baru wyniszczyłoby gąsienice tarczówki, zatruwając je masowo. O próbach jednak z chlorkiem baru nic nie wiem.

Omarlica czarna (*Silpha atrata* L.). Dorosły owad jest dla buraków nieszkodliwym, natomiast gąsienice jego czasami powodują znaczne szkody przez zjadanie liści młodych buraków w końcu maja i czerwca. Gąsienica długa do 12 mm jest cała czarna, charakterystyczna przez budowę swego ciała, pierścienie przy głowie są znacznie większe i grubsze niż ku tyłowi ciała, pierścieni tych jest wogóle 12; gąsienice są niesłychanie żarłoczne i młode rośliny zjadają całkowicie do ziemi, starsze buraki mniej są narażone, gdyż tylko delikatniejsze liście są dziurawione przez omarlice.

Omarlica jest mięsożerna i tylko w braku właściwego pokarmu — niszczy rośliny, można przeto wylapać ją, zakładając w płaskich naczyniach kawałki odpadków mięsnych pomiędzy buraki, miseczki te należy przykryć słomą, a przy rewizji wybrać omarlice i zniszczyć. Również drobiem możemy się posiłkować w tępieniu szkodnika. Spryskiwanie buraków zielenią szweinfurcką dawało dobre wyniki. (Zieleń szweinfurcka jest arsenianem miedzi, którego 200 gramów rozpuszcza się w 100 litrach wody).

Komośnik — żuk buraczany (*Cleonus punctiventris* Germ.). Najgroźniejszy to szkodnik buraków cukrowych na Ukrainie i Podolu oraz Wołyniu, u nas znany jest z pojedynczych egzemplarzy, występuje w południowo-wschodniej części Lubelskiego.

Żuk buraczany ma długości od wyciągniętego ryjka do kończyn skrzydeł 10 mm, z tej długości przypada 2 mm na głowę, 6 mm stanowi długość piersi i kadłuba. Wogóle kształt ryjkowca jest podłużno-jajowaty. Jest on brudnoszarego koloru z odcieniem mniej więcej czarnym, ryjek posiada długi, po środku jego spostrzega się podłużny, wydatny prążek, a z boków po jednej brózdce. Głowa zaopatrzona dwoma mackami, zgrubiałemi na końcach, pierś z przodu zwężona, na podpiersiu znajduje się owalne zagłębienie. Barwa skrzydeł jest nieco jaśniejsza od piersi i głowy; boczne brzegi górnych skrzydeł są prawie równoległe, pokryte punkcikami, leżącemi w liniach prawie równoległych. Nóżki

ciemno-kasztanowatej barwy, pokryte mikroskopijnymi włoskami.

Ryjkowiec zjawia się na Ukrainie w końcu kwietnia, niekiedy w czasie posiewów buraków, tak, że gdy jedną część plantacyi jeszcze się obsiewa, wcześniej zasianą już żuczek niszczy. W miarę wschodzenia buraków, zdaje się że i żuczki wschodzą, gdyż codzień powiększa się ich ilość. W tym czasie ogryzają wszystkie części roślin nad ziemią, przechodząc od jednej do drugiej i niszczą całe rzędy buraków i całą plantacyę. Odbywa się to z taką szybkością, że nieraz po kilku dniach staje się konieczne dokonać powtórnego siewu. Jeżeli zjawienie ryjkowca przypada w czasie, kiedy roślina posiada 4—5 listków, wtenczas żuczek zadawalnia się zjadaniem sercowych listeczków, roślina strąte tę przeboleje, wypuszczając nowe pędy i odradza się. U większych liści żuczek objada tylko krawędzie, nie zaczepiając żeberka.

Żuczek jest nadzwyczajnie żarłoczny i póki się nie nakarmi przebiega od jednej rośliny do drugiej. Po zaspokojeniu apetytu, staje się ociężałym, biega z trudem, chętnie przesiaduje pod grudkami ziemi, a tylko przestraszony ucieka szybko. Wskutek ciemno-szarej barwy, zbliżonej do barwy ziemi, trudny jest do odszukania w dzień pochmurny.

Walka z żukiem jest trudna, zarażenie go grzybkami muskardyny okazało się niepraktyczne, pozostaje zatem przez głęboką orkę pól buraczanych w jesieni zapobiegać rozmnażaniu się ryjkowca, a samą walkę prowadzić przez wybieranie żuczka lub zraszanie buraków roztworem chlorku barowego dla wytrucia owadów.

W celu ochrony plantacyi przed najściem żuczka z pól sąsiednich, należy pole okopać rowkami, głębokimi na 7—12 cali, szerokimi na jeden szpadel. Ścianka rowu od pola powinna być pochylona pod kątem 45°, a przeciwległa prostopadła.

Do tych rowków zbierają się żuczki w wielkich ilościach, a wyjść nie mogą, trzeba więc zmiatać je na kupy i palić wygarnąwszy je z rowka. Niekiedy w prostopadłych

ściankach rowka robią się jamki, do których chętnie zgromadzają się żuczki i można je tam wyniszczyć.

Krytojad buraczany (*Atomaria linearis*). Najmniejszy to szkodnik wymiarami, bo zaledwie milimetry żuczek, a jednak niszczy on plantacje, tak jak poprzednio opisany komośnik, i tak samo jest owadem więcej południowych okolic; u nas przebywa również, lecz szkody przezeń powodowane są bardzo nieznaczne, nie ucierpiały od niego nasze plantacje nigdy tak, by rodziła się potrzeba walki z tym szkodnikiem, która polega na tem by nie dopuścić rozmnożenia się krytojada przez głęboką orkę pól buraczanych i unikać zbyt częstego powracania z burakami w to samo pole.

Pchła ziemna. Znanych jest parę gatunków, które nie będąc szkodnikami buraczanami, jednak w pewnych razach napastują buraki młode, czyniąc w nich dotkliwe szkody przez objadanie liścieni i wogóle pędów nadziemnych, w burakach nieco starszych nie są w stanie poczynić dotkliwych strat. Wszystkie pchły charakterystycznie skaczą, gdyż posiadają tylne nogi silnie rozwinięte. Najpospoliciej występują na burakach *Haltica nemorum* F. i *oleracea* L. Chrząszczyk 4—5 mm długi barwy niebiesko-zielonej o metalicznym połysku, drugi gatunek nieco mniejszy, czarny z żółtym, podłużnym prążkiem.

Pchełkę tępić można przez rozsianie wapna palonego, rano, kiedy jeszcze jest rosa, lub spryskiwanie roślin emulcją naftową, albo przeciąganiem taczki z podłużną deską, pociągniętą jakąś lepka masą: smołą, melasem i t. d.

Mszyca czarna (*Aphis Papaveris* Fabr.). Jest szkodnikiem bardzo pospolitym, zwłaszcza na burakach nasieniowych (temu to szkodnikowi zawdzięczamy w roku 1911 olbrzymie szkody w Niemczech), lecz rzadko czyni on poważniejsze szkody. Na burakach sadowi się mszyca w dolnej części liści zwykle najmłodszych, wskutek tego liść wysysany skręca się i obumiera, tępienie na burakach mszyc napotyka duże trudności, gdyż zwykle spryskiwania nie do-

stają się na spód liści, są więc nie szkodliwe dla owadów. Mszyce ulegają zniszczeniu przy posypaniu ich mialkim tytuniem, proszkiem perskim i t. p. Do spryskiwania najlepiej się nadaje emulsya naftowa z mydłem, którą można przygotować przez rozpuszczenie mydła w letniej wodzie, poczem dolewa się zwolna nafty i silnie miesza aż do utworzenia białej emulsyi jednorodnej; na 50 litrów wody używa się pół funta mydła i pół litra nafty. Raz przygotowana emulsya zachowuje swą konsystencyę trwale przez czas długi i do spryskiwania rozcieńcza się ją dziesięciokrotną ilością wody.

Nematody buraczane, waleczniki buraczane (*Heterodera Schachtii* Schm.). Dla naszych plantacyi, zwłaszcza przy cukrowniach dawno istniejących; jest to szkodnik najgroźniejszy i powodujący w Królestwie największe straty, bo co rok musimy jemu przypisać, że wlele plantacyi zbiera niezadawalające plony, a niektóre z nich osiągają plon kilkudziesięciu zaledwie korcy.

Nematody zajmują u nas bardzo rozległe okręgi uprawy buraków, tak np. przed laty kilku znalazłem je na plantacyach 18 cukrowni, w których bezwątpienia 5—10 procent plantacyi jest silnie zajętych przez tego szkodnika, tak, że zniżka w plonach na tych plantacyach może być oceniona na 30 procent tego plonu, któryby się dał osiągnąć w razie wytępienia lub nawet zmniejszenia ilości nematod. Krocie tysięcy rocznie strat powodują nematody, a jednak spokojnie godzimy się na ten stan rzeczy nie podejmując prawie żadnej akcji w zwalczaniu nematod¹⁾.

Zewnętrzne objawy usadowienia się nematod na burakach są o tyle charakterystyczne, że pozwalają bądź na zupełnie pewne wskazanie nematod jako bezpośredniej przyczyny tych objawów, bądź też wskazują na możliwość in-

¹⁾ Dr. W. J. Karpínski „Nematody jako przyczyna małych plonów buraków cukrowych“. Warszawa, 1897. Nakładem „Gazety cukrowniczej.“

wazyi nematod, co wszystko zależy od ilości ich na burakach i czasie, w którym robi się przegląd plantacyi.

W pierwszym stadyum wzrostu buraków, do czasu przerywki i nieco później, buraki silnie nawiedzone przez nematody, posiadają kolor liści jasno-zielony, często żółto-zielony i w porównaniu do sąsiednich normalnych plantacyi wykazują mniejszy wzrost, jak gdyby były znacznie później zasiane. W połowie czerwca lub w początkach lipca, wiele egzemplarzy buraków ma liście brunatne obumarłe i odnosi się wrażenie, że wszystkie cierpią od suszy. Siła opisanych zewnętrznych objawów wzmagą się lub maleje, zależnie od ilości nematod.

Te objawy zewnętrzne chociaż w pewnych szczególnych warunkach mogłyby być wywołane innymi przyczynami, w pierwszym rzędzie muszą być uznane za wskazóvk inwazyi nematod, co zresztą łatwo sprawdzić i upewnić się co do istotnego stanu rzeczy.

W tym celu należy kilkanaście buraków ostrożnie wykopać z ziemi, tak by jak najmniej uszkodzić im korzonki, a więc wydobyć ich z ziemią na korzonkach, delikatnie, bez uszkodzeń przenieść je do domu i w kuble wody zanurzyć poszczególne buraki, tak by ziemia bez wstrząsania opadła z korzeni. Na tak oczyszczonych korzonkach wyszukuje się białych, dużych jak łąpek od szpilki lub mniejszych trochę kuleczek; wynalezienie ich nie przedstawia żadnych trudności kiedy nematod jest dużo, jeżeli jest ich nie wiele, to trzeba się uzbroić w cierpliwość i wszystkie buraki poddać rewizyi i poszukiwaniu.

Te właśnie drobnutkie kuleczki są to dojrzałe nematody-samice, tkwiące pyszczkiem w korzeniu, a resztą ciała na zewnątrz. Chcąc się przekonać czy biała kuleczka, wielkości ziarenka piasku istotnie jest nematodą, wystarcza rozciśnięcie jej, jeżeli pod lekkim uciskiem pęknie z wydzieleniem troszeczeki wilgoci, będzie to znakiem, że istotnie mamy do czynienia z nematodami; bliższe zbadanie i upewnienie się co do tego, wymaga bądź uprzedniej praktycznej znajomości

tych szkodników, bądź też optycznych przyrządów: lupy, mikroskopu i t. p. narzędzi, służących do badań, z czym zwrócić się należy do stacyi doświadczalnej posyłając jej pewną ilość buraków do zbadania.

W razie silnego występowania nematod, buraki przyjmują charakterystyczny wygląd: posiadają obfite ilości korzeni włoskowatych, drobnych w obu bruzdach korzeniowych, a sam korzeń główny czyli burak bywa skrócony i często rozwidlony. Buraki z nematodami w końcu lipca i sierpnia ulegają gniciu, bądź tylko zupełnemu uschnięciu, przestają rosnąć i w rezultacie plony znakomicie się zmniejszają.

Nematody należą do robaków rodziny węgorzyków (*Anguillulidae*), larwy nematod, wielkości milimetrowej, wyszukują korzonków buraków (w braku buraków bardzo wiele innych roślin służy nematodom za mieszkanie i dostarcza pożywienia) przebijają naskórek korzenia i wsuwają się wewnątrz, gdzie odbywają dalsze przeobrażenia, aż do zupełnej dojrzałości.

Dojrzałe robaki rodzaju męskiego opuszczają korzeń buraka i żyją na swobodzie w ziemi, natomiast rodzaj żeński wysuwa z korzenia tylko część tylną ciała, tkwiąc stale pyszczkiem wewnątrz korzenia. Samiec wyszukuje te dojrzałe samice by je zapłodnić, wskutek tego organa rozrodcze samicy rozrastają się ogromnie, przybierają kształt cytryny białej, której wewnątrz jest wypełnione mnóstwem jajeczek (200 sztuk); jajeczka w miarę dojrzewania samica wydalą na zewnątrz, a z nich niebawem wykluwają się larwy węgorzykowate i już samodzielnie żyją, wsuwając się wewnątrz korzonków buraka. Nematod bywa parę pokoleń w ciągu lata i temu przypisać musimy, że niewielka z wiosny ilość nematod, ku końcowi lata zajmuje duże przestrzenie pól buraczanych.

Walka z nematodami polega, jak u nas dotychczas, na zapobieganiu rozmnażania się i zawleczenia nematod z jednego na drugie pole. Nematody pojawiwszy się raz już w danym polu, pozostają w nim trwale zimując w roli, na

wiosnę zaś atakują wiele roślin dzikich i uprawnych, żyjąc na nich i rozmnażając się, jeżeli jednak po sprzęcie buraków przez szereg lat w polu niszczyć będziemy chwasty i uprawiać rośliny, na których nematody nie żyją zupełnie lub tylko niedostatecznie mogą na nich odżywiać się, to oczywiście przez te kilka lat ilość ogólna nematod zmniejszy się, bądź nie rozmnoży, a buraki, które teraz przyjdą w to pole, zastaną znośne warunki odnośnie nematod i mogą wydać zadawalniające plony, zwłaszcza przy wszystkich innych okolicznościach, sprzyjających ich wzrostowi.

Zasadniczo zatem w polu z nematodami nie można buraków uprawiać zbyt często, nie częściej jak co lat 4—5, a między czasie uprawiać rośliny odporne względem inwazyi nematod. Do takich roślin zalicza się: cykorya, marchew, ziemniaki, mak, lucerna, seradela, esparceta, wyka, bobik, łubiny, jęczmień 4-rzędowy, groch. Do roślin prawie że nieatakowanych przez nematody zalicza się: koniczynę, żyto, pszenicę, jęczmień 2 rzędowy. Możemy przeto z tych roślin ułożyć 4—5 letnie zmianowanie, ograniczające rozwój nematod, przytem można zastosować i uprawę odpowiednią.

Nematody, pozostałe w ziemi na czas zimy, uciekają w głąb ziemi w miarę ochładzania się, jeżeli jednak ochładzanie nastąpi szybko, to zimują w płytszych warstwach, w których wystawione są na silne mrozy i wahania temperatury, co pociąga za sobą, że wiele osobników ginie, a przetrzymują bądź tylko jajeczka, jako najodporniejsze na te zmiany, bądź tylko larwy. Wprawdzie doświadczenia ścisłe Hollrunga wykazały, że nematody przetrzymują bez szkody —15° mrozu, to jednak mrozy większe, jakie się u nas często zdarzają do —25° C. i raptowne zmiany są dla nematod szkodliwe, jak mnie o tem przekonały obserwacje polowe.

Uprawę zatem należy tak prowadzić, że po pierwszej orce-podorywce w normalnym czasie wykonanej, dać orkę głębszą, przedzimową już w chwili pierwszych przymrozków, co uniemożliwi żywym nematodom wędrówkę w głąb roli,

a jajeczka, względnie samice z jajczkami wystawi na ujemne wpływy zimy.

Nematody są szkodnikami przede wszystkim ziem lżejszych, na zwięzłych ziemiach nie rozmnażają się dość szybko, zdaje się dla tego, że fizyczne własności ziemi utrudniają im przenoszenie się z miejsca na miejsce, widywałem np. na glinach niewielkie przestrzenie kilkunastu prętów, zajęte przez długie lata nematodami a obok dalsza rola gliniasta pozostawała wolna od tego szkodnika.

Do środków zapobiegawczych zaliczyć musimy unikanie nawożenia pól kompostami, odpadkami z cukrowni i zaniechanie uprawy roślin, sprzyjających rozmnażaniu się nematod, jak np. rzepaku, wszelkich gatunków gorczycy, buraków pastewnych, brukwi, a wreszcie i owies należy do zbóż najsilniej atakowanych przez nematody.

Bezpośrednia walka z nematodami polega na paru metodach dezynfekowania roli, ekonomicznie nie opłacających się i na metodzie opracowanej przez prof. Kühna: zasiewie rośliny usidlającej nematody, np. rzepaku. Rzepak zasiewa się w polu z nematodami, a z chwilą kiedy larwy nematod wejdą do korzeni rzepaku, ten zostaje gruberami specjalnie wyrwany z roli i wysuszony, przyczem larwy nematod wskutek wysychania obumierają; następuje powtórny siew rzepaku i powtórne jego zniszczenie, w ten sposób w ciągu roku kilka razy powtórzony zabieg, niszczy niemal doszczętnie wszystkie nematody. Powodzenie tej metody bezwzględnie najlepszej i pewnej, zależy od uchwycenia właściwego momentu niszczenia rzepaku, co daje się określić jedynie przez badanie mikroskopowe korzeni rzepaku, może więc być przeprowadzone tam tylko, gdzie się znajdują środki do badania i kierownik wyszkolony w zastosowaniu i przeprowadzeniu tej metody; uchybienie w czemkolwiek prowadzi do wręcz przeciwnego rezultatu, powodując silniejsze rozmnożenie się nematod.

W polu z nematodami buraki muszą znajdować wszelkie warunki sprzyjające wzrostowi: silne nawożenie, zwłaszcza

cza solami potasowemi, dobrą uprawę, wczesny siew buraków i staranną obróbkę na to, by wydać jako tako zadawalniające plony.

Szkodliwość nematod dla buraków zdaje się polegać na tem, że one tamują ruch soków w korzeniach rośliny, co powoduje znane objawy chorobliwe na roślinach.

Buraki cukrowe podlegają licznym chorobom, wywołanym grzybkami pasorzytniczymi bądź też bakteriami, lecz z pomiędzy tych chorób jedynie groźne, ze względu na znaczne zmniejszenie plonów, są dwie najważniejsze, inne nie czynią u nas strat znaczniejszych, a środki ich zwalczania są albo wątpliwej wartości, albo zbyt kłopotliwe i stosunkowo drogie, żeby je zawsze plantatorowie stosowali bez względu na stopień samej choroby i jej szkodliwości; omówimy przeto dwie najpoważniejsze choroby, odsyłając czytelników do dzieł specjalnych o ile chodzi o zapoznanie się bliższe z pozostałemi chorobami.

Zgorzel siewek buraków. Choroba ta, występująca w pierwszej młodości buraków, bo jeszcze przedtem zanim rośliny dostaną liści, jest zbiorową nazwą dla kilku chorób o podobnych, niemal identycznych objawach, ale z różnych przyczyn powstałych, to też literatura tego przedmiotu ukrywa wiele sprzeczności i nieporozumień o ile chodzi o wskazanie przyczyny zgorzeli. Jedni autorowie widzą przyczynę w fizycznych własnościach ziemi i warunkach wzrostu buraków, inni wskazują na kilka grzybków, jako wyłączne przyczyny choroby, a nawet szkodniki zwierzęce, jak krytojad lub pewne gatunki nematod mają być istotnemi przyczynami choroby, a grzybki korzystają tylko z osłabienia rośliny by prowadzić dalsze zniszczenia.

O ile chodzi o chorobę pod zbiorową nazwą zgorzeli, przyznać musimy, że istotnie wiele różnych przyczyn może ją wywołać, jeżeli jednak wskazuje się na jedną „przyczynę“ choroby, to musielibyśmy wyróżnić tyle rodzajów chorób, ile mamy samodzielnych przyczyn choroby. Dla rolnika-plantatora najważniejszą rzeczą jest znajomość zgorzeli,

jako choroby zbiorowej, gdyż z nią ma on w praktyce do czynienia.

Zgorzel objawia się tem, że młode roślinki 1) w okresie bardzo młodym, kiedy posiadają jeszcze nie rozwinięte liścienie, masowo obumierają ulegając zgniciu i wtedy rolnik stoi bezradnie wobec faktu, co najwyżej może dokonać powtórnego obsiewu pola lub w razie ocalenia jakiejś ilości roślin, pozostawić je do dalszego wzrostu; 2) rośliny młode dostają poniżej liścieni czarnych plamek, rozszerzających się wzdłuż korzenia i wtedy tylko część roślin obumiera, a część walczy z chorobą. Naskórek plamy czarnej pęka, zabliźnia się, burakowi przybywa coraz więcej liści, w końcu przychodzi do normalnego stanu i tempo wzrostu przyspiesza się. Ilość roślin, które tak zwycięsko wyjdą z choroby, zależy w wysokim stopniu od opieki, jaką rolnik otacza chore buraki.

Zgorzel tem silniej występuje i tem więcej ofiar zabiera, im gorsze są warunki wzrostu i im mniejszy dostęp powietrza do korzeni buraków. Z tych względów na polach dobrze uprawnych i starannie nawożonych, zgorzel mniej występuje i mniej szkodzi burakom. Ziemię zimne, bezwapienne, nieprzewiewne są doskonałe dla rozwoju zgorzeli.

Ponieważ i w dobrych ziemiach chwilowe niepomyślne warunki wstrzymują ich przewiewność, więc ilekroć pojawi się zgorzel, tylekroć z motyką z pola nie powinno się wychodzić, ciągle motykowanie utrzymuje rolę w stanie dostępnym dla powietrza i reguluje w pewnej mierze jej wilgotność, co pozwala burakom na przechorowanie się i wyjście zwycięsko ze zgorzeli.

Środkiem zapobiegawczym zgorzeli będzie doprowadzenie roli do dobrego stanu fizycznego przez uprawę, zdrenowanie i wapnowanie oraz wczesne wejście z motyką w pole dla utrzymania roli w dobrym stanie struktury i przewiewności. Samo przez się zrozumiałe jest, że przerywania buraków nie można rozpoczynać dopóki rośliny nie przeszły groźnego stadyum zgorzeli, gdyż wtedy pozostawione poje-

dyńcze buraki, zwalczające chorobę, mogą w jakiejś części przepaść i pozostawić luki, wtedy gęstość roślin w polu okazałaby się niedostateczna.

Dezynfekowanie nasion przed siewem w wielu razach okazało się w praktyce pożyteczne ¹⁾).

Zgorzel liści sercowych. W czerwcu, lipcu a nawet później środkowe, najmłodsze liście u buraków zaczynają czernieć, schnąć i obumierają; czernienie liści przenosi się niekiedy i na zewnętrzną część korony listnej, tak, że buraki tracą wszystkie liście, oczywiście z wielką stratą w przyroście buraka; w razie silniejszego wystąpienia tej zgorzeli zaczyna i korzeń buraka dostawać plam ciemnych i gnije bądź jeszcze w polu, bądź też proces gnicia szybko postępuje dopiero w kopcach. Straty wskutek zgorzeli liści sercowych mogą być bardzo poważne, przy słabszych objawach straty są nieznaczne.

Liście sercowe zczerniały obumierają a na ich miejsce wyrastają nowe zdrowe i vegetacja dalej postępuje normalnie; w takim właśnie razie straty wskutek zgorzeli są małoznaczne.

Zdaje się, że choroba ta za przyczynę istotną ma za stój w vegetacji wskutek braku wilgoci, a objawy czernienia liści i występowania plam oraz gnicie korzenia, jest powodowane przez grzybki *Phoma betae* Frank. i *Fusarium betae* cola Fr. opanowujące osłabiony organizm buraka.

Środki zaradcze byłyby te, które zapobiegają brakowi wilgoci w roli, a więc właściwa uprawa, zaniechanie sadzenia buraków na stokach i miejscach wysychających, np. na szczytach wzgórz suchych; unikanie silnego nawożenia ziem lekkich wapnem z cukrowni i t. d.

Niekiedy w czasie suszy i widocznego wskutek tego zastoju we wzroście, w razie pierwszych objawów zgorzeli,

¹⁾ *Dr. Hegyi* pracując wiele lat nad zgorzelą, w ostatnich pracach zaleca jako środek zapobiegawczy używanie do siewu nasion bardzo wysuszonych, zawierających wilgoci nie więcej niż 10⁰/o.

obłamanie liści większych u buraków może zapobiedz zgorzeli, gdyż zmniejszyłoby się powierzchnię, odparowującą wodę roli. Środek ten jednak jest bardzo radykalny, gdyż sam przez się zmniejsza plony i cukrowość buraków.

Buraki ze zgorzelą powinno się wcześniej wykopywać i najpierw przerabiać, gdyż łatwo ulegają gniciu w czasie przechowywania.

Zgorzel wcześniej pojawiająca się w czerwcu lub lipcu bardzo łatwo traci swój groźny charakter po nastaniu obfitych deszczy, które zapobiegają tej chorobie.

Choroby inne, dla wzmiankowanych już powodów, pomijamy zupełnie, zalecając prace specjalne.

LITERATURA DOTYCZĄCA CHORÓB I SZKODNIKÓW BURACZANYCH:

- Fr. Gawroński.* Szkodniki i choroby buraków cukrowych. Warszawa 1891. Cena 50 kop.
- Dr. Frank i Dr. E. Sorauer.* Choroby roślin. Lwów 1899. Cena 1 złr. 80 cent.
- J. Dziegielewski i Z. Lubiński.* Uprawa buraków cukrowych, w dziele zbiorowem: Cukrownictwo, tom I. Warszawa 1894.
- Dr. J. Trzebiński.* Najnowsze postępy w dziedzinie fitopatologii, w dziele zbiorowem: Akademickie wykłady rolnicze. Warszawa 1911. Cena 2 rb. 20 kop.
- Dr. W. J. Karpiński.* Choroby buraków. Warszawa 1901. Cena 75 kop.
- " " Nematody. Warszawa 1897. Cena 50 kop.
- Anton Stift.* Die Krankheiten der Zuckerrübe. Wiedeń 1900.
- Dr. A. Frank.* Kampfbuch gegen die Schädlinge unserer Feldfrüchte. Berlin 1897.
- Dr. E. J. Eisbein.* Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaus. Berlin.



Biblioteka Wydziału Rolniczego
Uniwersytetu Wrocławskiego

SKOROWIDZ ABECADŁOWY TREŚCI.

Cyfrы tłuste oznaczają stronice, na której znajduje się bardziej szczegółowe omówienie danego przedmiotu; cyfrы zwykłe—dotyczą tylko wzmianki.

- Achara 15
Aerator 155.
Amidy 13.
Analiza buraków 12, **58**.
Azot 59, **64**.
Bronowanie zasiewów 124.
Białko 13.
Buraki: bruzdy 5, 7, **22**.
„ cechy dziedziczne 17, **21**,
23.
„ chemiczny skład **10**, 14.
„ ciężar gatunkowy 16.
„ czas dojrzewania 174.
„ głowa 4, **20**.
„ hodowla **15**, 21.
„ ilość cukru 10.
„ „ popiołu 13.
„ korzeń 8, 22, **36**, 50.
„ kielki 2, **24**, **27**, **32**.
„ komórki 4.
„ liście 3, **37**.
„ liścienie 2, 26.
„ nasiona 2, **17**, 24, 36.
„ naskórek 5.
„ obcinanie **21**.
„ oczyszczanie 181.
„ odstawa 181.
„ ogartywanie 169.
„ przecinanie 166.
„ przechowywanie **182**.
„ przekrój 4, **6**.
„ przerób 10, 18, 20, 23.
„ przerywka 27.
„ rasy 15.
- Buraki: rozmieszczenie cukru 9.
„ „ związków
„ mineralnych 10.
„ rozwój 173.
„ selerowatość 7, **21**.
„ sprawdzanie przerywki 168.
„ strefy korzeniowe 7, **49**.
„ szyja 4.
„ układanie 178.
„ waga 4.
„ wiązki naczyniowe 3, 5.
- Chrabąszcz 205
Cukier trzcinowy 11.
Dochód z uprawy buraków **201**.
Drapaczyk 158.
Drenowanie 53.
Emulsya naftowa **212**.
Fizyczny stan roli 71.
Fizyczne własności ziemi 42.
Girard A. 173.
Graca 157.
Ilość buraków na morgu 146.
„ pracy przy uprawie 195.
„ redlin na przecie 145.
„ związków pobranych przez
buraki 78.
Kielkowanie 30, **33**, 36.
Kiszonka **185**.
Klimat 12, **34**, 36.
Koniczyna jako przedplon **72**.
Komośnik—żuk buraczany 198.
Koszty uprawy buraków **198**.
Krytojad buraczany 211.
Kwas węglowy 62.

- Kwas fosforowy 59, 65.
 Linhard G. 28.
 Liście 37.
 " dołowanie **186**.
 " ilość zbierana z pola 183.
 " jako pasza **184**.
 " powierzchnia 37.
 " skład chemiczny 183.
 Maszyny do obróbki 160.
 Melas 100.
 Mieszanki 107.
 Mikroorganizmy 26, 62.
 Motyki 156.
 Motykowanie 159, 162.
 Mszycy czarna 211.
 Mrozy i przymrozki 175.
 Nasiona: branie próby **30**.
 " dobre 24.
 " ilość na mórg **135**.
 " moczenie **138**.
 " obcieranie 140.
 " preparowanie 29.
 " wybór **17**.
 " zagłębienie 147.
 Nawozy sztuczne 108.
 Nematody, 23, 70, **112**, 114.
 Niecukry 13.
 Obcinanie liści i głów 178.
 Omarlica czarna 209.
 Opady atmosferyczne 36, **38**.
 Opielacze 161.
 Opóźnienie wschodów 148.
 Orka wiosenna 121.
 Pchła ziemna 211.
 Perz 114.
 Pędy nasienne 22.
 Planet 158.
 Płodozmian 68.
 Pogłębienie orki 116.
 Pogłównie użycie potasu 89.
 Popioły 13, 20, 57.
 Potas 60, 66.
 Próby polowe 17, 21, **24**.
 Przedzimowa orka 115.
 Przyorywanie obronika 79.
 Rolnica zbożowa 207.
 Rozkład obróbki 135.
 Rzędowy wysiew nawozów 84.
 Sekerka 164.
 Siew kupkowy 150.
 " " redlinowy 151.
 " gęsty 25, **26**.
 " siewnikiem ręcznym 152.
 " ręczny 151.
 " rzędowy 149.
 " w polach z nematodami 135.
 Skład chemiczny kiszonki 187.
 " " obronika 75.
 " " wyłoków 188.
 Sód 60, 67.
 Spreżyk 206.
 Spulchnianie roli 122.
 System korzeni buraka **49**.
 Syreński 1.
 Tarczówka mgława 208.
 Temperatura przy kielkowaniu 131.
 Uprawa głęboka **54**.
 " w redliny 125.
 Vilmorin L. 15.
 Wałowanie 113.
 " na wiosnę 123.
 Wapno: działanie i znaczenie 96.
 " ilość na mórg 103.
 Wartość wyłoków 188.
 Włoka 120.
 Wpływ buraków na plony **193**.
 Wyniszczanie chwastów 113.
 Wyorywanie 176.
 Ziemie buraczane 47.
 Ziemniaki jako przedplon **70**.
 Zgorzel buraczana 159.
 " liści sercowych **219**.
 " siewek **217**.

SPIS RZECZY.

	<i>Str.</i>
ROZDZIAŁ I. Ogólne wiadomości o buraku cukrowym	1
Skład chemiczny buraka	8
ROZDZIAŁ II. Burak dzisiejszy pod względem rolniczym . . .	15
Próby kiełkowania nasion	30
ROZDZIAŁ III. Warunki uprawy buraków	34
Ziemie właściwe pod buraki	40
Wpływ drenowania i głębokiej uprawy	53
Wymagania nawozowe buraków.	56
Zewnętrzne oznaki braku pokarmów.	63
Wymagania buraków cukrowych odnośnie płodozmianu. . .	68
ROZDZIAŁ IV. Nawożenie pod buraki cukrowe	74
Obornik	75
Nawozy fosforowe	83
Nawozy potasowe	88
Nawozy azotowe	90
Wapnowanie	95
Nawozy zielone	105
Doświadczenia nawozowe.	108
ROZDZIAŁ V. Uprawa jesienna i wiosenna pod buraki cukrowe.	112
Płaska czy redlinowa uprawa?	126
ROZDZIAŁ VI. Siew buraków.	131
Ilość nasienia	135
Przygotowanie nasion do siewu	137
Zaprawianie nasion	140
Gęstość siewu	142
Głębokość przykrycia nasion	147
Metody siewu	148
Przesiewanie	152
ROZDZIAŁ VII. Obrabianie buraków	154
Gracowanie	155
Przerywanie buraków	162
Ogartywanie buraków	169
ROZDZIAŁ VIII. Dojrzewanie i zbiór buraków	170
Wybieranie buraków.	175

	<i>Str.</i>
ROZDZIAŁ IX. Użytkowanie liści, wytlóków i melasu	183
Użytkowanie liści	183
„ wytlóków	188
„ melasu	189
ROZDZIAŁ X. Korzyści z uprawy buraków cukrowych	191
ROZDZIAŁ XI. Najważniejsze szkodniki i choroby buraków cukr.	204
Szkodniki zwierzęce	205
Chrabąszcz	205
Sprzączyk-drutowiec	206
Rolnica-zbożówka	207
Tarczówka	208
Omarlica czarna	209
Komośnik	209
Krytojad	211
Pchła ziemna	211
Mszyca	211
Nematody	212
Zgorzel	217
Literatura dotycząca chorób i szkodników buraczanych	220
Skorowidz abecedłowy treści	221

