

Di

36612

Aug.

212 310

W. Matus

SZCZEGÓŁOWA UPRAWA ROSLIN.

Prof. K. MICZYŃSKI,

SZCZEGÓŁOWA UPRAWA ROŚLIN.

NOTATKI Z WYKŁADÓW W AKADEMII ROLNICZEJ W DUBLANACH.

NAPISAŁ

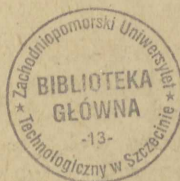
H. MACIEJEWSKI.

ZBOŻA STRĄCZKOWE, ZIEMNIAKI, CHMIEL.

LWÓW-WARSZAWA.

NAKŁADEM KSIĘGARNI GUBRYNOWICZA I SYNA.

1920.



Q. 56612

D. 151/2014

Spisując wykłady szczegółowej uprawy roślin profesora dra K. Miczyńskiego, miałem zadanie podać możliwie dokładnie treść tych wykładów, oraz uporządkować i przygotować do druku luźne notatki, podczas wykładów czynione.

Celem książki tej nie było i nie mogło być zupełnie oryginalne, ściśle naukowe opracowanie szczegółowej uprawy roślin gospodarskich, gdyż jest ona tylko streszczeniem wykładów. Wykłady zaś z jednej strony ograniczone są względnie bardzo krótkim czasem, w którym cały obszerny materiał przejść trzeba, z drugiej strony głównem zadaniem ich jest podać i wyjaśnić ogólniejsze tylko i najwięcej zasadnicze kwestje i metody uprawy roślin; wykłady służyć tylko mogą, jako materiał podstawowy i orientacyjny w dalszych studiach naukowych i praktycznych dla rolników, przygotowujących się do pracy zawodowej w wyższych zakładach naukowych. Dodać do tego należy i to, że nie jedna, być może czasem bardzo ważna kwestya w wykładach poruszona, ująć mogła z pod uwagi notującego, zwiększając braki z natury rzeczy nieodzowne już w książkę, opracowanej na podstawie notatek z wykładów.

Przeświadczony o wielu usterkach, jakie w książce tej spostrzec się dadzą dopiero po ukończeniu druku, myślę wszelakoż, że będzie ona nader pożytecznem orientacyjnem dziełem dla rolników. Do wypowiedzenia tego skłania mnie wielkie uznanie wśród słuchaczy akademii, jakim od całego szeregu lat cieszą się wykłady prof. Miczyńskiego.

Wspomnieć jeszcze wypada mi, iż rozdział traktujący o uprawie chmielu opracował poprzednio jeszcze z wykładów akademickich Jan Odechowski, ówczesny słuchacz akademii.

H. Maciejewski

asystent rolnictwa.

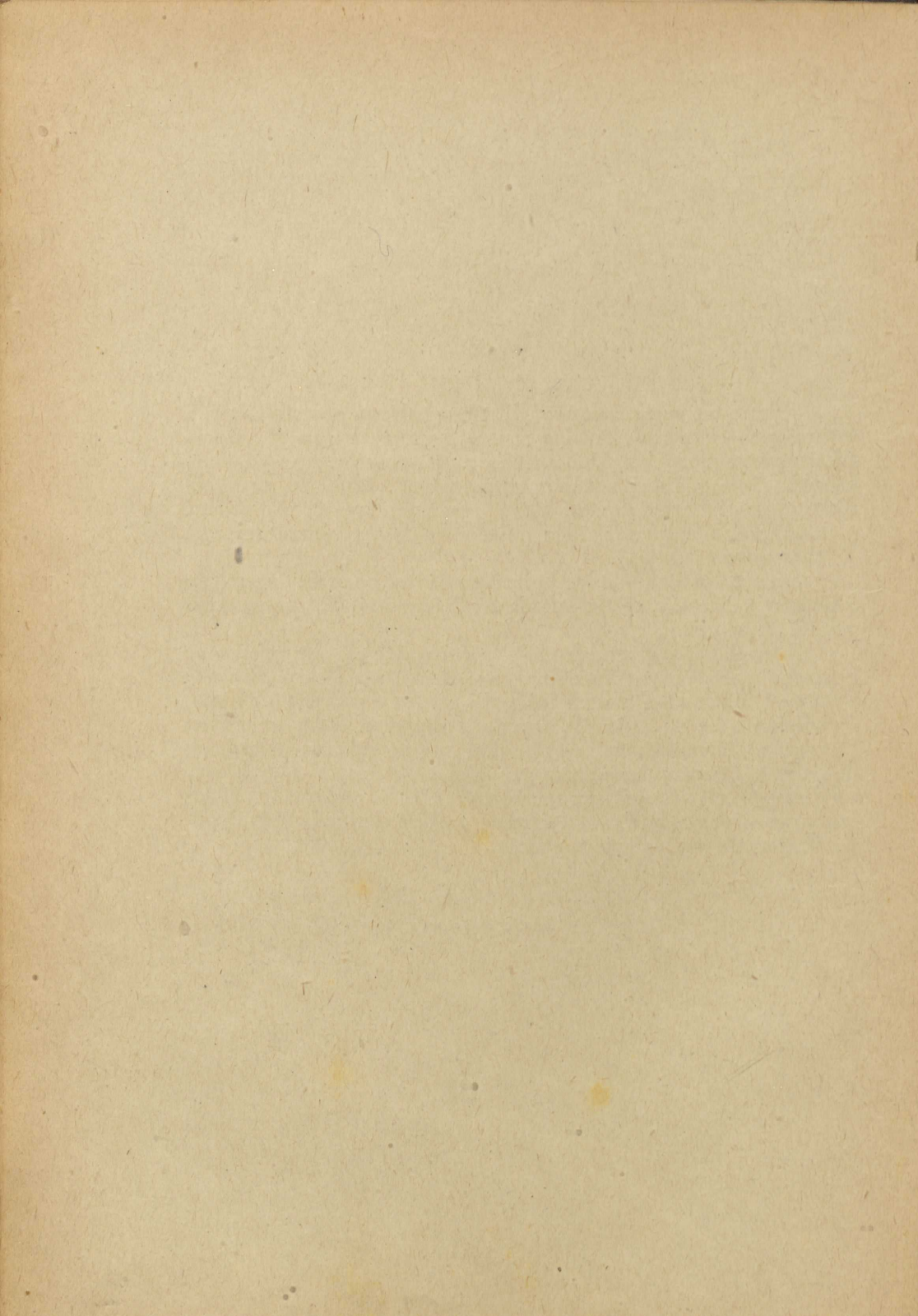
Jeszcze za życia ś. p. prof. K. Miczyńskiego powstała wśród ówczesnych członków Towarzystwa „Bratniej Pomocy“, słuch. Akademii rolniczej w Dublanach, myśl powtórnego wydania książki „Szczegółowej nauki uprawy roślin“. Myśl ta uzyskała uznanie prof. Miczyńskiego, który przyrzekł wydanie przejrzyć i uzupełnić, a cały dochód z nowego nakładu przeznaczył dla Towarzystwa.

Śmierć jednak, która przedwcześnie porwała zmarłego z pośród uwielbiającej Go młodzieży, nie pozwoliła mu urzeczywistnić tego planu.

Powodując się jednak tak bardzo dającą się odczuwać potrzebą polskiego podręcznika z tej dziedziny, T-wo „Bratniej Pomocy“, postanowiło przystąpić do wydania nowego nakładu, w przekonaniu, że książka niniejsza, wypełni lukę w naszej literaturze fachowej, a będzie dla wychowañców Akademii dublańskiej cenną spuścizną po nieodżałowanym Dyrektorze i Profesorze. Wypadki listopadowe w 1918 r. przerwały zapoczątkowane wydawnictwo, a obecne trudne warunki techniczne spowodowały opóźnienie wydania.

Kółko Dublańczyków

słuch. oddz. rolniczego Pol. lwowskiej.



I. ZBOŻA.

Z pomiędzy wszystkich roślin uprawnych zboża mają dla nas bezsprzecznie największe znaczenie.

Pomimo znacznych zmian, jakim uległy w ostatnich zwłaszcza czasach systemy i kierunki gospodarstw wiejskich, pomimo stale wzrastającej liczby gospodarstw przemysłowych i hodowlanych, rozmiary uprawy zbóż dotąd znaczniejszych zmian nie doznały i utrzymują się ciągle na jednakowym prawie poziomie. W poszczególnych latach występują naturalnie wahania, obszar ziemi pod zbożami już to rozszerza się, to znów ścieśnia, na ogół jednak stosunek rozmiaru uprawy zbóż do innych roślin pozostaje ten sam i nie prędko zapewne ulegnie zasadniczej zmianie. W Galicyi zawsze jeszcze zboża stanowią produkcję dominującą. I tak 4 główne zboża t. j. żyto, pszenica, jęczmień i owies stanowią 53% ogólnego obszaru roli w naszym kraju. Stosunek ten nie uległ zmianie od dłuższego czasu, gdyż w zestawieniach prof. Lubomęskiego, ogłoszonych z powodu wystawy 1894 r. stosunek ten wynosił w dziesięcioleciu 1874—1883 r. 54,5%, w następnym dziesięcioleciu 1884—1893 r. 54,9%, a w 1904 r. w Galicyi wschodniej był 53,77%. Nie ulega zatem wątpliwości, że i nadal przez dłuższy czas jeszcze zboża dominującą produkcję stanowić będą.

Pierwsze miejsce co do obszaru uprawy zajmuje w Galicyi owies, drugie żyto, trzecie pszenica, a ostatnie jęczmień. Stosunki te przedstawiały się następująco:

W latach 1874—1883 1884—1893 1904—1914			
% roli obsianej owsem	= 17.98	16.66	16.56
żytem	15.77	15.68	15.83
pszenicą	9.75	11.56	13.28
jęczmieniem	11.52	9.05	8.18

Zboża należą do klasy roślin jednoliściennych (*Monocotyledones*), rodziny traw (*Gramineae*). Wyróżniamy mianowicie następujące najważniejsze rodzaje zbóż:

Traw y z b o ż o w e	Nasiona o zarodku posiadającym kilka korzonek.	Kwiatostan: kłos	Na każdym piętrze osadki kłosowej:	
			a) jeden kłosek	<i>Triticum</i> <i>Secale</i>
	Nasiona o zarodku posiadającym jeden korzonek	Kwiatostan: wiecha	b) trzy kłoski	<i>Hordeum</i> <i>Avena</i>
			Kwiaty obupłciowe	<i>Oryza</i> <i>Panicum</i> , <i>Seteria</i> <i>Sorghum</i>
			Kwiaty rozdzielno-płciowe	<i>Zea</i>

Mówiąc o zbożach, podprowadzamy zazwyczaj pod to pojęcie i hreczkę, chociaż botanicznie roślina ta należy do całkiem innej grupy; hreczkę włączamy tutaj do zbóż jedynie tylko ze względu na zupełnie analogiczne użytkowanie jej mączystego ziarna.

Dla nas, na obszarze ziem polskich, największe znaczenie rolnicze mają: pszenica, żyto, jęczmień i owies; kukurudza może być uprawiana tylko w południowych i południowo-wschodnich częściach Polski; — ryż, jako roślina uprawna, nie interesuje nas wcale, przynajmniej tak długo, dopóki nie posiadamy własnych kolonii.

Rozwój zbóż cechuje się pewnemi, dającemi się dość dobrze określić, fazami. W pierwszej następuje kiełkowanie i wypuszczanie korzeni zarodkowych. Z chwilą utworzenia się pierwszego kolanka, następuje faza wytwarzania korzeni przybyszowych z tegoż kolanka, które jest raczej szeregiem leżących obok siebie liczniejszych węzłów i stanowi, t. zw. „węzeł krzewienia się”. W następnym rozwoju można skonstatować fazę pewnego

zastoju we wzroście, podczas którego odbywa się wzmożone krzewienie się tj. tworzenie się licznych założeń ździebeł. U zbóż ozimych ten zastój przypada normalnie na ostatnie tygodnie przedzimowe. U jarych jest mniej wyraźny, ale przecież dostrzec się daje, następuje zaś we wszystkich wypadkach po zakorzenieniu się korzeniami przybyszowymi. Podczas okresu takiego zastoju we wzroście, młode zaczątki ździebeł z dolnymi liśćmi tworzą obfitą kępę organów asymilujących, za pomocą których rośliny nagromadzają w tkankach swych zasoby skrobi i wogóle materiałów niezbędnych do dalszego rozwoju. Następnie, z chwilą strzelania w źdźbła, rozwój idzie już tak szybko, iż roślina nie byłaby w stanie nadażyć w asymilacji i przeróbce zasobów pokarmowych na materiał budowlany dla swego organizmu; czerpie zatem z zasobów fazy poprzedniej.

W dalszym rozwoju zboża najsilniej pobierają pokarmy i wodę w okresie strzelania w źdźbło i kłoszenia. Pokarmy te nagromadzone w źdźbłach i liściach, następnie w okresie dojrzewania wędrują do kłosa i nasion. W okresie dojrzewania kłosów rośliny zbożowe nie czerpią już prawie nic z gleby.

Zboża naogół zakorzeniają się płytko, nie wymagają koniecznie głębokiej uprawy, choć są za nią bardzo wdzięczne. Nie oceniają roli wązkimi liśćmi, nie głuszą chwastów, powinny więc rosnać w należytem zwarcu. Unormowanie ilości wysiewu jest przy ich uprawie nadzwyczaj ważnem.

Zboża schodzą wcześniej w lecie z pola, umożliwiają uprawę wsiewek i międzyplonów pastewnych i na zielony nawóz. Same pozostawiają glebę mocno zbitą. Jako artykuł wywozowy z gospodarstwa, wyczerpują glebę dość silnie zwłaszcza z azotu i kwasu fosforowego.

ŻYTO.

Żyto zajmuje największą przestrzeń na obszarze ziem polskich; jest ono bowiem rośliną właściwą na gleby lżejsze, piaszczyste lub bielicowate, a grunta takie właśnie w przeważającej ilości w Polsce występują. W przeciwstawieniu do pszenicy, która jest u nas produktem wywozowym, żyto uważane być może przeważnie tylko za produkt konsumpcji wewnętrznej; po-

wyższą okoliczność powoduje nieraz znaczne wahania ceny żyta w poszczególne lata, zależne od urodzaju lokalnego. Rozmieszczenie uprawy żyta w poszczególnych okolicach Polski, jest ściśle związane z jakością gleby danych miejscowości. W stroinach o gruntach żwiżlejszych, czarnoziemnych, uprawa pszenicy bierze przewagę nad żytem, na ziemiach lżejszych dominuje żyto.

Przeglądając dotyczące dane statystyczne Galicyi, znajdujemy, że w stosunku do całego obszaru roli, w przytoczonych miejscowościach, zajmowała uprawa w 1904 r.

	pszenicy	żyta
Podole	24,1 ⁰ / ₀	9,5 ⁰ / ₀
Pokucie	21,1	9,5
Brzeżańskie	18,2	11,1
Nadsanie	17,3	14,1
Krakowskie	15,6	13,5
Chrzanowskie	9,4	19,8
Piaski nad Bugiem	11,5	21,9
Góry koło Turki	2,9	8,7 ¹)

W Królestwie przestrzeń ziemi znajdującej się pod uprawą żyta wynosi $\frac{1}{3}$ część całego obszaru gruntów ornych. W Prusiech pod pszenicą jest 12⁰/₀, a pod żytem 24⁰/₀ ornej ziemi. Żyto stanowi u nas jeden z najważniejszych artykułów żywności i jego urodzaj warunkuje o obfitości, lub braku środków pokarmowych dla miejscowej ludności. Sam źródłosłów słowa „żyto“, wspólny z źródłosłowem „żyć“ wskazuje na to, że żyto oddawna było u nas głównym zbożem na chleb.

Podobnie i u szczepów niemieckich żyto oznaczają słowem „Korn“, pod którym się rozumie ziarno na chleb. W Skandynawii natomiast słowem „Korn“ oznaczają jęczmień, które to właśnie zboże dla tego kraju jest najgłówniejszym artykułem żywności. Mąka żytnia dostarcza nam wyborowego materiału do wypieku chleba; chleb żytni ma tę nad psennym przewagę, iż znacznie trudniej czerstwieje, zatrzymując dłużej wilgoć, dzięki

¹) Sprawozd. ministerstwa rolnictwa (1904 r.) porówn. „Obszar uprawy głównych płodów w Galicji“ przez K. Jasińskiego w „Wiadomościach statystycznych“ publikowanych przez krajowe biuro stat. w 1899 r.

specyjalnym hygroskopijnym właściwościami glutenu żyta. Otręby przytem żytnie przedstawiają lepszy, pożywniejszy materiał karmny dla zwierząt gospodarskich, niż otręby pszenne; wyjątkowo tylko, przy produkcji mleka, otręby pszenne przedstawiają wyższość, jako specyficznie działające na sekrecję mleka.

Żyto, rodzaj bot. „*Secale*“, nie przedstawia różnorodności form i nie ma botanicznie wyodrębniających się gatunków. Wszystkie zaś istniejące różne odmiany żyta dają się podprowadzić prawie pod zjawisko zmienności indywidualnej, czyli tak zw. różnic ilościowych. Żyto uprawne pochodzi prawdopodobnie od dzikich form *Secale montanum*, *S. fragile*, *S. creticum*, i podobnych, napotykanych w Azji mniejszej, Azji środkowej, na Bałkanie, na wybrzeżach morza Adryatyckiego, bardzo zresztą do siebie formą i sposobem wegetacji zbliżonych.

Żyto dzikie jest rośliną wieloletnią. Właściwość ta szczególnie utrzymuje się u niektórych silnie krzewiących się odmian żyta, można bowiem zauważyć, że odmiany te często po skośzeniu nanowo odrastają ze ścierniska, jak np. żyta uprawiane w gub. Stawropolskiej, w połudn. Rosyi. (Regel, Batulin, Nowacki)

Co się tyczy zabarwienia ziarna żyta, to pod tym względem zachodzą pewne różnice, pomiędzy barwą żyta, uprawianego u nas a odmianami uprawianymi np. w Małej Azji; nasze zazwyczaj posiada zabarwienie o zielonkowatym odcieniu, azjatyckie zaś są brunatne w kłosie i ziarnie¹⁾. Jednakże brunatne azjatyckie żyto, przeniesione do nas i hodowane, po pewnym czasie nabiera zwykłego naszym odmianom zabarwienia. Ziarna gatunków żyta, u nas hodowanych, mają zresztą zabarwienie bardzo rozmaite, jak o tem poniżej.

Formy żyta ozime i jare nie są bynajmniej odmianami zasadniczo różniącymi się pomiędzy sobą. Linneusz wprowadził rozróżniał: — *Secale hibernum* i *Secale aestivum*, jednakże obydwie te formy dość łatwo przechodzą jedna w drugą, jeśli jako materiał weźmiemy zwykłe nasienie o mieszanym typie roślin (populacje). Często są wypadki, iż żyto ozime, zasiane na wiosnę, wydaje w tym samym roku nieliczne kłosy i ziarna. W tym celu należy żyto ozime wysiać możliwie najwcześniej na wiosnę; ze-

¹⁾ p. Werner: Getreidearten.

brawszy ziarno z takich, nielicznych na razie, kłosów i wysiewając je znowu dopiero na wiosnę, otrzymujemy już liczniejsze rośliny strzelające w kłos. Postępując taksamo dalej, możemy wyprowadzić odmianę jarą z ozimej. W ten sposób znany hodowca żyta Łochow w Petkus wyprowadził jare żyto Petkuskie z ozimego. Odwrotnie, jarą formę żyta jeszcze łatwiej przeprowadzić w zimową.

Z pomiędzy uprawnych odmian żyta, wyodrębnić należy żyto Świętojańskie; żyto to posiada ogromną siłę krzewienia się i zasiane wcześniej w lecie, daje w tym samym jeszcze roku pewien plon paszy, a w następnym roku wydać może dość znaczny plon paszy zielonej, lub mierny plon ziarna; to ostatnie bywa jednak zazwyczaj drobne. Każdą zresztą odmianę żyta, możemy zwolna doprowadzić do typu żyta świętojańskiego, pobudzając do silnego krzewienia się za pomocą rzadkiego, bardzo wczesnego zasiewu w polu żyznem.

Zadziwiającą jest jednolitość i stałość form żyta, w przeciwstawieniu do tak ogromnej różnorodności odmian pszenicy. I tutaj trudno nie przyznać słuszności przypuszczeniu H. de Vries'a, który utrzymuje, iż gatunki roślin w pewnych okresach posiadają spotęgowaną zdolność zmienności form, w innych znów znajdują się w stanie jakoby spoczynku czyli pewnej równowagi pod tym względem. Obecnie n. p. pszenica zdaje się być w tym właśnie okresie mutacyi, żyto przeciwnie. Główną jednak przyczyną małej różnorodności form żyta jest niepłodność przy samozapyleniu, wskutek czego każde pokolenie jest następstwem krzyżowania licznych roślin między sobą. Stąd utrzymanie odrębności, choćby się wytworzyły, trudne. — Na ogół wszystkie hodowane odmiany żyta są do siebie niezmiernie podobne. Budowa i długość kłosa, długość słomy, kształt i wielkość plew — oto są cechy, na podstawie których wyróżniamy uprawne odmiany żyta. Naogół żyto posiada formy kłosa wydłużone, jednakże pod wpływem starannej selekcji, prowadzonej przez szereg pokoleń, dały się wyodrębnić odmiany o kształtach skróconych i cechy te stają się już dziedzicznymi. Przykład takiego żyta o krótszym, zlekka zaledwie tylko zwiększającym się na bok kłosie i również krótkiej słomie, mamy w odmianie wyhodowanej w Petkus. Jeszcze krótszy, pałkowaty kłos ma żyto wyprowadzone niedawno przez prof. Heinricha

w Rostoku. Żyto podobnego typu przed 30 jeszcze laty wyhodowane zostało przez Wollny'ego, odznacza się ono sztywną, krótką słomą; odmiany te jednakże pozbawione szczególnie starannej selekcji, przechodzą po kilku pokoleniach, wskutek przygodnego krzyżowania, w typ żyta więcej wydłużonego; formę powyższą uważać można za powstałą drogą samorzutnej mutacji, która bądź co bądź dobrze się dziedziczy. Różnice, zachodzące u hodowanych odmian żyta, co do długości plew, powodują, że u niektórych gatunków (np. żyto Probstajskie) ziarno siedzi w kłosie odsłonięte, wygląda z plew, lub też (np. żyto Petkuskie) szczelnie okryte jest plewami; w pierwszym wypadku ziarno łatwo się obsypuje z kłosa. Wedle Pammera formy o ziarnie wyglądającym z plew mają być przystosowane do klimatu i położenia wilgotnego, formy zaś o ziarnie dobrze plewami osłoniętem do położen suchych.

Pomimo pozornej jednostronności — analiza każdej prawie populacji żyta wykazuje mnóstwo odrębnych form ziarn, różniących się często także barwą.

Oдноśnie do siły i zdolności krzewienia się rozróżniamy dwa typy żyta: krzyca i żyto pospolite. To ostatnie jest szczuplejsze, mniej się krzewi i drobniejsze wydaje ziarno; krzyce natomiast krzewią się bardzo silnie, dojrzewają przytem nieco później i wykształcają dorodniejsze ziarno. Krzyce wogóle są szlachetniejszą formą żyta, wyprowadzoną drogą kultury. Kłos żyta, jak to wspomnieliśmy już wyżej składa się z pojedynczych kłosek, z których każdy ma zazwyczaj dwa kwiaty; zdarza się jednak często, iż żyto, rosnąc w bardzo dobrych warunkach, nader obficie żywione wytwarza kłosa o kłoskach trój i więcej kwiatowych. Ten typ żyta wielokwiatowego starano się ustalić; w tym kierunku pracował prof. Blomayer i Fischer w Lipsku, pragnąc za pomocą odpowiedniej selekcji wyprodukować utrwaloną odmianę żyta wielokwiatowego. Wszystkie jednak próby, w tym względzie czynione, nie dały żadnych rezultatów: żyto o kłosach wielokwiatowych, uprawiane w normalnych warunkach, natychmiast powracało do typu żyta zwykłego, dwukwiatowego. Odmiany żyta poszczególne różnią się między sobą więcej właściwościami fizjologicznymi, niż morfologicznymi. Wskutek tego zachodzi brak łatwego kryterium do oceny zewnętrznej, a zatem znaczna trudność otrzymania nowych,

wyodrębnionych form żyta. Hodowla żyta jest jedną z najtrudniejszych, to też bardzo nie wielu mamy ludzi, w tym kierunku specjalnie pracujących, w porównaniu np. do licznych hodowców pszenicy.

Barwa ziarna żyta nie jest jednostajna: mamy ziarna o zabarwieniu żółtawem, brunatnawem, ciemno-brunatnem, płowo-siwem, zielonkowatem. Ciemnobrunatną barwę nadają ziarnu komórki wewnętrznej warstwy łuski nasiennej, zabarwienie zaś zielonkowane pochodzi od barwika niebieskiego, zawartego w komórkach aleuronowych zewnętrznej warstwy bielma. Doświadczenia prof. Fischera¹⁾ wykazały, że ziarna o zabarwieniu wybitnie zielonem dają rośliny przeciętnie silniejsze, niż ziarna żółte, lub brunatne; rośliny z ziarn zielonych wcześniej się rozrastały i wydawały kłosa więcej zbite i płaskie, podczas gdy z ziarn żółtych wyrastały kłosa wydłużone. Następnie Fischer znajdował stale wyższą zawartość azotu i ciał proteinowych w zielonych ziarnach żyta, jak to widać z cyfr następujących:

	żyto:	żółte	zielone	
1895 r.	petkuskie	8.94	12.89	} o/o proteinów
	pirnajske	8.38	11.47	
1896 r.	petkuskie	8.75	10.44	} wogóle
	pirnajske	7.38	8.56	

Większa zawartość ciał proteinowych w zielonem ziarnie wpływa na lepszą jakość mąki; ponieważ dalej niebieski barwik, przeświecający przez żółtawą łupinę nasienną i nadający ziarnu kolor zielonkawy, jest pośrednim wskaźnikiem cienkiej łupiny, a więc i większej wydajności mąki, przeto ziarno zielone większy znajduje pokup w młynarstwie.

Heldefleis²⁾ stwierdził, że ziarna zielone dają więcej słomy, żółte wyższe plony ziarna, lecz gorszej jakości, oraz, że ziarna zielone mają większą siłę kiełkowania:

	z żółtych	z zielonych
Plon ziarna	100.0	82.8
„ słomy	89.0	100.0

¹⁾ Fühlings landw.-Zeitung 1898 i 99 r.

²⁾ Fühlings landw.-Zeitung 1899 r.

Ziarna zielone po trzynastu dniach kielkowały w 100⁰%, żółte tylko w 72⁰%.

Różnice zachodzące tutaj nie są znaczne, lecz w każdym razie istnieją i wypadają na korzyść ziarna o barwie zielonej. W praktyce jednak okazało się możliwem ustalenie takiego typu żyta, o wyłącznie i trwale występującem zielonem zabarwieniu w ziarnie. Można powiększyć procentową liczbę ziarn zielonych w danej odmianie, lecz nie udaje się wytworzyć odmiany o wyłącznie zielonem ziarnie. Ten barwik zielony żyta jest, jak się zdaje, cechą doskonałego dojrzewania ziarna, a co zatem idzie i dobrego wykształcenia zarodka; stąd właśnie owa większa siła życiowa roślin, wyrosłych z ziarn zielonych. Pomimo niestałości tej cechy, zwraca się obecnie baczna uwagę na wybór ziarn zielonkawych w hodowli żyta Petkuskiego i innych.

Wymagania klimatyczne. Pod względem klimatu i gleby, żyto jest mało wymagające; zimy surowe może znosić dobrze i dlatego pas jego uprawy daleko jest wysunięty na północ i wschód. Natomiast nie znosi zbyt wysokiej temperatury i już przy + 35⁰ C wegetacya żyta ustaje. Próbowano charakteryzować wymagania klimatyczne zbóż za pomocą t. zw. sumy ciepła. Znane są obliczenia w tym kierunku Helrieg'la i Wollny'ego. Sumy ciepła oblicza się w ten sposób, iż, zaczynając od chwili zasiewu, a kończąc z chwilą zupełnego dojrzewania, dodaje się do siebie przeciętne dzienne temperatury, wyłączając z tego dnie, w których temperatura dzienna spada niżej 0⁰C. Haberlandt otrzymał dla pszenicy sumę ciepła 2563⁰ do 3088⁰, a dla żyta 2250⁰ — 2900⁰ (okolice Wiednia). Do liczb tych, mających charakteryzować pewne wymagania zbóż, odnośnie do warunków klimatycznych, nie należy przywiązywać wielkiej wagi. Żyto naprzykład dojrzewa wcześniej, niż pszenica, więc tutaj sumę ciepła będzie miało mniejszą, lecz nie znaczy to jeszcze, aby wogóle żyto zadawałniało się niższymi temperaturami podczas wzrostu, niż pszenica. W Dublanach w 1905 r. ogólna suma ciepła dla żyta wynosiła 2095⁰, sądziłby więc z tego można było, iż tutaj nie udawałyby się te odmiany, dla których w okolicach Wiednia Haberlandt znalazł znacznie wyższe sumy, tymczasem tak nie jest, odmiany te i tutaj doskonale się udają. Niewłaściwe jest również przyjęcie 0⁰, jako temperatury granicznej, od której wyższe stopnie się sumuje; należałoby raczej sumo-

wać tylko te dnie, w których średnia temperatura podnosi się ponad minimum potrzebne do kiełkowania i wzrostu. Minimum temperatury dla skielkowania żyta wynosi $+ 3^{\circ}$ do $+ 3,5^{\circ}$ C, dla wzrostu wymaga żyto temperatury $+ 4,5^{\circ}$ C.

Kiełkowanie i wzrost. Kiełkujący zarodek żyta wypuszcza początkowo cztery korzonki, a po pewnym dopiero czasie jeszcze dwa, ma ich więc zazwyczaj sześć; pszenica zaś posiada zwykle trzy do pięciu korzonków zarodkowych — liczbę zawsze nieparzystą. W dalszym rozwoju młodych roślinek, a mianowicie w sposobie krzewienia się i zakorzeniania pomiędzy żytem i pszenicą zachodzą znaczne różnice. Pszenica przy niezbyt wielkiej głębokości zasiewu, tworzy węzeł zakorzeniania się nieco głębiej zaraz przy samem ziarnie; u żyta zaś węzeł krzewienia się nawet przy płytkim posiewie umieszczony jest w pewnem oddaleniu od ziarna, a zawsze na nie więcej jak 1.5 cm. pod powierzchnią ziemi. Żyto wskutek tego nie znosi za głębokiego przykrycia, potrzebuje bowiem w takim razie długiego czasu do wytworzenia pierwszego podziemnego międzywęzła i kolanka, z którego wyrastają następnie korzonki przybyszowe, może więc mieć zbyt mało czasu do należytego zakorzenienia się przed zimą. Pszenica natomiast znosi o wiele lepiej głębsze przykrycie. Pszenica również zasadniczo różni się od żyta pod względem zdolności łatwego zakorzeniania się, wrastania w ziemię korzonków, przypadkowo z ziemi огоłoconych. Korzenie żyta nie posiadają zdolności uczipienia się ziemi, wrastania w nią, gdy zostaną wskutek jakichkolwiek bądź czynników огоłocone, lecz ścielą się tylko po powierzchni, i cała roślina zginąć musi niebawem. Natomiast korzonki pszenicy, owsa, a zwłaszcza traw, dziko rosnących i koniczyn, posiadają ogromną zdolność przyczepiania się do ziemi, jeżeli zostaną wywiane, lub w inny jaki sposób nad glebę wysunięte.

Z tego powodu żyto siać można tylko w ziemi zleżałej, osiadłej, i tem bacniejszą na to uwagę zwracać należy, im z glebami zwięźlejszemi mamy do czynienia. System korzeniowy żyta natomiast jest bardzo obfity i wskutek tego zadowalnia się ono glebą mniej żyzną, mniej zasobną w składniki pokarmowe, posiadając specjalną zdolność dokładnego wyzyskania pokarmu. Z drugiej zaś strony żyto nie jest bynajmniej zbożem, które potrafiłoby należycie opłacić podany mu w znaczniejszej obfitości

materiał pokarmowy. Przytoczyć tu możemy studia przeprowadzone w Krakowie przez prof. Godlewskiego i Jentysa; przyjmując plon ziarna, słomy i całego zbioru z parcel bez nawozu jako = 100, otrzymano dla innych parcel liczby uwidocznione w poniższej tabelce:

	Żyto			Pszenica		
	Ziar- no	Słoma	Cały zbiór	Ziar- no	Słoma	Cały zbiór
Parcelle bez nawozu	100	100	100	100	100	100
„ z nawozem zupełnym	185	165	171	219	241	233
„ bez Ca O	162	151	150	210	251	242
„ „ N	137	116	123	183	185	184
„ „ P ₂ O ₅	161	150	153	205	243	230
„ „ K ₂ O	114	123	121	64	86	79

Tabelka ta uwydatnia fakt, iż pszenica znacznie wdzięczniejszą jest za dodatek składników pokarmowych (bez nawozu = 100, nawóz zupełny = 233), niż żyto (bez nawozu = 100, nawóz zupełny = 171); podczas gdy żyto lepiej zniosło brak potasu w danej glebie, posiadając zdolność korzystania z małych nawet zasobów pokarmowych i małej ich koncentracji ziemi.

Wymagania co do gleby i stanowiska w zmianowaniu.

Glebą typowo-żytnią jest gleba lekka — o dużej zawartości piasku, o małej koncentracji pokarmów, więc bielice, i t. p. Żyto lubi ziemie, łatwo dające się doprowadzić do stanu zsiadłego i stanowiska takie, które umożliwiają szybkie osiągnięcie tego stanu roli. Z tych przeto względów najlepszym stanowiskiem dla żyta jest ugor. Tutaj rozporządzamy dostatecznym czasem do należytej uprawy roli, do jej odleżenia się i mamy możliwość dokonania zasiewu w odpowiednim czasie. Uprawa ugorowa pod żyto będzie uzależniona od tego, czy będziemy mieli do czynienia z wywozem obornika lub nie. W środkowej Rosji spotykamy gospodarstwa z uprawą żyta na ugorach nie nawiezionych i gospodarstwa odłogowe; ostatnie polegają na tem, iż po kilkuletniej uprawie żyta, ziemię znów pozostawia się w spoczynku aż do ponownego, za pomocą czynników naturalnych, odtworzenia jej sił produkcyjnych. W gospodarstwach

uporządkowanych spotykamy stosowanie przeważnie ugorów nawożonych. W tego rodzaju uprawie najgłówniejszą zasadą będzie możliwie najwcześniejsze wywiezienie nawozu na ugór i wykonanie zasiewu żyta na dostatecznie już rozłożonym nawozie. W przeciwnym bowiem razie zdarza się, iż żyto, wysiane na świeżym nawozie jesienią rozwija się bardzo pięknie, ma ładną ciemno-zieloną (Czarnomski) barwę, świadczącą o obfitości pokarmu azotowego; później jednak w ciągu letniego okresu wegetacyjnego marnieje i w rezultacie wydaje plon nie zadowalniający. Tłumaczy się to w ten sposób, iż żyto początkowo rośnie bardzo bujnie, kosztem przyswajalnego azotu obornika, a w myśl zasady równowagi pokarmowej wyczerpuje z ziemi nadmiernie inne składniki odżywcze; tych zaś w następnych stadiach rozwoju zaczyna tem dotkliwiej brakować, im w większych ilościach pobrane były początkowo, powoli zaś rozkładający się nawóz nie może nadążyć dostarczaniu w odpowiednich ilościach mineralnego pożywienia. Na ziemiach zwięzłych przy płytkiej zwłaszcza uprawie, jak to widzimy na polach włościańskich w wielu okolicach, najsilniej obawiać się należy nastąpienia powyżej opisanego wypadku. Koniecznym więc jest warunkiem przy uprawie ugorowej tego rodzaju, aby możliwie wcześniej nawóz był wywieziony i dostatecznie rozłożony w chwili kiedy żyto rozrośnie się już dobrze. Przy zastosowaniu powyższych uwag, ugór nawożony będzie doskonałym stanowiskiem dla żyta i sprzyja ogromnie wytworzeniu się grubego i dorodnego ziarna; używa się też tego stanowiska, gdy chodzi np. o produkcję dorodnego ziarna siewnego w t. zw. szkółkach zbożowych. W Wysokiem Litewskiem np. sieją żyta nasienne w ugorze nawożonym, a dzięki wczesnemu nawożeniu otrzymują żyta bardzo piękne o nadzwyczaj ładnem, grubem ziarnie. Dalej doskonałym stanowiskiem dla żyta jest miejsce w zmianowaniu po roślinach, silnie rolę spulchniających, a więc, po rzepaku; w praktyce jednak żyto rzadko w takim stanowisku przychodzi, a to ze względu, że rzepak uprawiany bywa na glebach zwięźlejszych, zasobniejszych i stanowi w większości wypadków przedplon dla pszenicy. Bardzo dobrem również stanowiskiem dla żyta jest pole po mieszkankach pastwnych, czy to motylkowych samych, czy też motylkowych z innymi roślinami, lub też po hreczce i gorczycy na paszę — wogóle po

roślinach silnie oceniających glebę. W dalszym szeregu, ze względu na korzystne stanowisko żyta idzie: koniczyna, lucerna, rośliny strączkowe, uprawiane na ziarno. Strączkowe, uprawiane na ziarno, są już znacznie gorszym przedplonem, niż te same rośliny, siane na zieloną paszę. Gorszym już przedplonem dla żyta są rośliny kłosowe; w tym wypadku żyto pewniejsze jeszcze jest samo po sobie, niż po pszenicy, jęczmieniu, lub owsie. Wogóle jednak żyto pod względem stanowiska jest mało wymagające. W wielu gospodarstwach u nas i za granicą np. w Szlezwigu często spotykamy zmianowania, w których dwa pola żyta, przychodzą po sobie. Żyto po sobie dlatego jest pewniejsze, niż po pszenicy, iż żyto prędzej opuszcza pole, jest tedy więcej czasu na staranną uprawę i rola ma czas odleżeć się. Na ziemiach, jednak będących, w dobrej kulturze, żyto doskonale udaje się po pszenicy; na czarnoziemnych glebach sieją żyto po owsie z bardzo dobrym rezultatem. Na glebach silnych mamy wogóle bardzo wielką swobodę działania w wyborze stanowiska dla żyta. Jedynie tylko po roślinach okopowych żyto niekiedy bywa już zbyt niepewne. Zwłaszcza po burakach, które schodzą z pola bardzo późno, mamy za mało czasu na uprawę roli pod żyto; to samo się odnosi i do późnych odmian ziemniaków. W praktyce jednak często zachodzi konieczność siania żyta w polu po ziemniakach. W gospodarstwach gorzelniczych trudno jest nieraz ułożyć tak płodozmian, aby żyto nie szło po ziemniakach. W tym wypadku całą uwagę zwrócić należy na to, by siew żyta nie był dokonany w ziemię nazbyt spulchnioną. Przytoczone poniżej dane z doświadczeń instytutu rolniczego we Wrocławiu wykonanych pod kierunkiem prof. Rümckera za ostatnie sześć lat, ilustrują nam oddziaływanie poszczególnych systemów zmianowań na plony żyta:

	średnio	
Żyto stałe bez nawozu	9.3q	} wahania 3.70 q — 13.40 q
„ „ na nawozie stajennym .	9.8q	
„ „ na nawozach sztucznych	9.5q	
Żyto w trójpółwce na ugorze na- wożonym	13.2 q	} 11.50 q — 15.30 q

Żyto w zmianowaniu przemienno-pastwiskowem (4 lata pastwisko, 4 lata uprawa) po grochu	14.25q	9.30 q — 17.50 q
--	--------	------------------

Żyto we właściwym płodozmianie po rzepaku	15.70q	} 12.10 q — 18.50 q
Żyto we właściwym płodozmianie po grochu na nasienie	15.00q	

Przeglądając plony żyta z załączonych zmianowań widzimy, że, pominąwszy uprawę stałą żyta, trójpółówka daje najniższe rezultaty, lecz mało zmienne; w okoliczności tej znajdujemy tłumaczenie, dlaczego trójpółówka, dająca tak niskie rezultaty, dotychczas jeszcze utrzymuje się w wielu gospodarstwach większych; plony nie wielkie, lecz i wahania nieznaczne, a więc i ryzyko pozornie mniejsze. Przy uprawie przemienno-pastwiskowej plony się już zwiększają, lecz równocześnie z tem wzrastają i wahania w poszczególne lata. Tam więc, gdzie intensywność uprawy wzrasta, gdzie ziemia w większej jest kulturze, dadzą się osiągnąć znaczniejsze rezultaty w plonach, lecz równocześnie te ostatnie stają się silniej zależne od zewnętrznych warunków w poszczególne lata, są uważane jako więcej ryzykowne, jakkolwiek niesłusznie, ponieważ często najniższy plon gospodarstw intensywnych przewyższa jeszcze średni ekstenzywnych.

Uprawa. Wogóle, jak już zaznaczono, żyto względem klimatu i gleby wymagania ma niewielkie, natomiast potrzebuje bardzo starannego i umiejętnego uprawienia roli. (Ta ostatnia okoliczność właśnie powoduje często napotykanne sprzeczności w jednoznacznej literaturze rolniczej; autorzy bowiem, pisząc o uprawie mechanicznej roli pod żyto, opierają swoje badania i spostrzeżenia na warunkach gleby, z którą mieli najwięcej w swej praktyce gospodarskiej do czynienia).

Przy uprawie ugorowej, obornik należy przeorać płytko, najpóźniej już w czerwcu, potem następuje druga orka — odwrotka, która często może być orką zarazem siewną, albo też daje się jeszcze trzecią orkę — odsypkę. Na glebach zwiększonych wymagane będą trzy orki, odsypkę wówczas wykonuje się płytko i w wąską skibę. Żyto lubi zasiew w rolę świeżo zbronowaną, lecz unikać należy siewu żyta w zbyt rozmieloną

ziemię. To też nie jest wskazane dawanie brony zaraz, bezpośrednio po orce siewnej, powoduje to bowiem nadmierne rozpylenie powierzchni gleby; lepiej jest zostawić orkę w surowej skibie, a bronę dać przed samym siewem żyta. Nie należy w tym wypadku obawiać się zbrylenia, owszem, byle rola na całą głębokość warstwy uprawnej była należycie zwarta, to zbrylenie roli na powierzchni może się okazać nawet bardzo korzystnym dla żyta podczas zimy.

Niepodobna określić szablonowo, jakiego czasu wymaga rola do odleżenia się: pod tym względem każdy rolnik znać już musi dokładnie swoją glebę. Ziemie piaszczyste po tygodniu już nieraz będą doskonale odleżałe, podczas gdy role zwięzłe wymagają 5 i 6 tygodni do należytego zleżenia się. W tym względzie bardzo ważną rolę odgrywają przedplony, po których ma iść żyto. Po gęstych, udanych mieszankach na zieloną paszę, rola jest pulchna, łatwa do obróbki, prędko zlegająca się, to też w tym wypadku odpowiednie doprowadzenie roli pod żyto jest najprostsze i najmniej kosztowne. Gdy mieszanka taka schodzi z pola w końcu czerwca, to w takim razie wystarcza jednorazowa orka, przed samym siewem puścić można ekstirpatory lub kultywatory sprzężynowe dla odświeżenia powierzchni. Na glebach zwięzlejszych tylko należałoby dać zaraz po zbiorze mieszanki płytki pokład, aby umożliwić szybki rozkład resztek roślinnych, a dopiero później zorać do właściwej średniej głębokości, zarazem już pod siew. Po roślinach strączkowych, uprawianych na ziarno, przygotowanie roli pod żyto zależeć będzie od tego, czy rośliny te były zwarte i gleba z pod nich wyszła należycie ocieniona i czysta od chwastów. Po dobrze udałych strączkowych na ziarno, jednorazowa orka wystarcza zupełnie. Pilnie dbać należy o to, aby te roboty przygotowane dać jak najrychlej — inaczej potem idzie orka, rola szybciej się zlega. Po strączkowych nieudanych, w polu zachwaszczonem dać należy pokład i następnie orkę. Zamiast pokładu wystarczyć może zdarcie powierzchni gleby kultywatorami sprzężynowymi, lub bronami talerzowymi, poczem idzie orka. Wystrzegać się tylko należy puszczenia bron talerzowych na pola silnie zachwaszczone, brony te bowiem, krając rozłogi perzu, pobudzają go do tem silniejszego porostu. Zauważyć jeszcze należy, że orki przy uprawie pod żyto, dokonywane być winny

w wązką, drobną skibę: orka taka daleko łatwiej zlega się; do tego rodzaju orek nadają się szczególnie dobrze pługi dwuski-bowe.

Po koniczynie i lucernie żyto bywa wprawdzie siewane, lecz nie jest to stanowisko dlań najlepsze i lepiej pole takie obsiewać pszenicą. Po koniczynie ziemia trudno się zlega, po lucernie jeszcze trudniej. Odwrócone tutaj w całości skiby pozostawiają dużo pustych między sobą przestrzeni; w nieco głębszej warstwie role koniczynowe posiadają wyborną strukturę, lecz na powierzchni są zrosnięte, zdarnione, zwłaszcza, jeżeli koniczyna była wysiana z domieszką jakichkolwiek traw. Na koniczyskach, w zwięzłej glebie prawie dwukrotna uprawa jest konieczną. Za pomocą radła, lub kultywatora sprężynowego należy darń koniczynową zedrzeć w dwu kierunkach. Prof. Czarnomski używał do tego celu radła zwykłego, którem zdierał darń w dwu skośnych do siebie kierunkach, jest to oczywiście robota bardzo kosztowna i mało wydajna; lepiej jest daleko użyć do tego bron talerzowych, lub na lżejszej glebie sprzęnowych. Takie zdarcie darni koniczyny za pomocą kultywatorów daje się jednak wykonać wówczas tylko, gdy pora jest dość wilgotna, a więc rola nie zeschnięta silnie, podczas suszy może tu jedynie korzystnie pracować pług z podrzynaczem. Na ziemiach lekkich po koniczynie czystej, bez traw wystarczyć może jednorazowa orka; na zwięzlejszych ziemiach, chcąc uprawiać w tem stanowisku żyto, należy zostawić koniczynę na dwa lata, i w drugim roku zaraz po pierwszym pokosie przystąpić do odpowiedniej uprawy roli.

Uprawa pod żyto po kłosowych nie przedstawia wielkiej trudności; ściern należy możliwie najszybciej spokładać, zabronować w celu pobudzenia chwastów do skielkowania i zazielenienia się, a następnie dodaje się orkę siewną. Na ziemiach lekkich można jednak uprawiać na raz, w drobną skibę, następnie broną i wałem pod siew przygotować. Po okopowych, a zwłaszcza po ziemniakach, rola jest zazwyczaj bardzo pulchna; to też na ziemiach lekkich siał można żyto bez żadnej orki, wystarczy puścić brony sprężynowe; na ziemiach cięższych ziemniaczysko należy przedewszystkiem zawlec i dopiero za pomocą płytkiej orki pod siew przygotować. Po burakach orka jest konieczna.

Na nowinie żyto bywa dosyć pewne, nie jest ono wprawdzie, tak mało wybredne, jak owies, lecz udaje się zazwyczaj dobrze. W tym względzie pierwszeństwo mają karczunki, ziemie zaś z pod wieloletnich pastwisk wskutek wadliwej struktury i złego osiadania się, wymagają znacznie staranniejszej i dłuższej uprawy.

Nawożenie. Przebieg pobierania pokarmów przez żyto był przedmiotem wielokrotnych studyów. Najzupełniejszą pod tym względem jest praca Remy'ego z r. 1896¹⁾. Zestawił on rezultaty z dwóch lat, różnych pod względem ilości i rozdzielenia opadów: rok 1891 był wilgotnym, a deszczu od 1. marca do 24. lipca spadło 342 mm, rok 1893 był znacznie suchszy o sumie deszczu w tym czasie = 117 mm. Przebieg pobierania pokarmów z obu lat przedstawiają następujące cyfry, oznaczone na podstawie analizy plonów żyta zebranego w różnych porach, a mianowicie:

Data zbioru	STADYUM ROZWOJU	Rośliny żyta pobrały w % maximum			
		S. Subst.	N	K ₂ O	P ₂ O ₅
r. 1891	Rok wilgotny:				
13. III.	Początek wiosennego rozwoju	1.6	5.5	3.2	2.8
14. V.	Początek strzelania w źdźbło	22.9	24.8	64.6	35.2
16. VI.	W kwiecie	61.0	58.6	84.3	63.6
23. VII.	Dojrzałość pełna	100.0	100.0	100.0	100.0
r. 1893	Rok suchy:				
23. IV.	Okres strzelania w źdźbło	35.0	76.4	82.4	58.6
24. V.	W kwiecie	66.6	92.6	99.5	78.3
13. VII.	Dojrzałość pełna	100.0	100.0	100.0	100.0

Z cyfr tych widać odrazu znaczną różnicę pomiędzy przebiegiem pobierania pokarmów w lata poszczególne i zależność tego przebiegu od wpływów atmosferycznych. W roku wilgotnym pobieranie azotu i kwasu fosforowego odbywało się róż-

wnomiernie do przyrostu suchej masy. W roku suchym natomiast oba te składniki były pobierane w pierwszym okresie szybciej, niżby to odpowiadało przyrostowi suchej substancji, zwłaszcza zaś azot.

Potas w obydwu latach znacznie wyprzedza przyrost suchej masy, ale również wybitniej w roku suchym, w którym, w okresie kwitnienia, żyto pobrało już 99.5% ilości wogóle aż do dojrzenia pobranej, t. j. prawie wszystko.

Cyfry powyższe rozjaśniają nam fakta znane z praktyki, jednak tylko częściowo i nie mogą być ściśle stosowane do naszych warunków klimatycznych. To pewna, że w razie posuchy plon żyta zależy w znacznym stopniu od obecności łatwo przyswajalnych składników nawozowych w glebie, w porze kłosażenia się zwłaszcza co do azotu. W latach, o mokrej, zimnej, wiosnie zbyt wczesna dawka azotu uważana bywa za mało użyteczną, pobudza bowiem tylko do rozwoju liści i krzewienia się — a reszta zostanie wyługowaną i straconą; otrzymamy przewagę słomy — mało ziarna — albo żyto się wyłoży. Stąd w lata takie otrzymywano w zachodniej Europie lepsze wyniki z późnej dawki saletry, albo przy użyciu powolniej działających nawozów, jak siarczanu amonowego, względnie obornika. Natomiast u nas tej obawy niema i wielokrotne doświadczenia w praktyce z gospodarstw w Poznańskim a i w Galicyi wykazują, że pod żyto u nas, w klimacie więcej kontynentalnym, należy dawać saletrę możliwie wczesniej z wiosną.

Co do kwasu fosforowego to w ciągu całego rozwoju równomierne zaopatrzenie jest wskazane, ale nawozić należy oczywiście przed siewem. Co do potasu natomiast — to szybkie pobieranie w pierwszych okresach wiosennego rozwoju — nie wpływa jednak na wybitniejszą potrzebę nawożenia tym składnikiem pod żyto. Ma ono widocznie znaczną zdolność przyswajania go z zapasów gleby. — Wogóle w kwestyi nawożenia pod żyto trudno dać jakąś ogólną receptę, zależy to bowiem od różnych warunków, jak gleby, sposobu uprawy i t. p. Na rolach lżejszych, nawóz stajenny dany wczesniej, w miernej ilości przyorany, bardzo się opłacić może. Za ogólną zasadę przyjąć należy, iż pod żyto lepiej jest dawać nawóz częściej, a za to w mniejszych ilościach; średnio liczyć można na móg około 200 q obornika (na ha 350 q) z dodatkiem kwasu fosforowego,

co do którego żyto specjalnie jest wrażliwe, a przytem składnika tego w naszych glebach bardzo często brakuje.

Średni plon żyta wynoszący 21 q ziarna, słomy 50 q i 0.3 q plew z ha, zabiera z roli według dat np. P. Wagnera i E. Lierke'go przeciętnie następujące ilości składników pokarmowych:

N 64 kg, P_2O_5 34 kg, K_2O 56 kg, CaO 20 kg.

Przyjawszy dawkę obornika na ha — 500 q, wprowadzamy w nim następujące ilości pokarmów roślinnych w obliczeniu również na hektar (w przybliżeniu!)

N 130 kg, P_2O_5 75 kg, K_2O 150 kg.

Pomimo, że w dawce tej dajemy roli dostateczną ilość kwasu fosforowego do wyżywienia przeciętnego plonu żyta, to jednak często reaguje ono dość silnie na dodatek tego składnika, aby opłacić zastosowanie sztucznych nawozów fosforowych. Na potas natomiast żyto zazwyczaj słabo reaguje.

Jako normalną dawkę azotu uważać można dodatek około 25 do 40 kg na hektar.

Przy uprawie żyta po ziemniakach często zachodzi potrzeba dodatku pod żyto nawozu azotowego już w jesieni. Korzenie ziemniaków rozgałęziają się dość płytko, znacznie przeto wierzchnią warstwę roli wyczerpują, zdarza się więc nawet na ziemniakach w wielkiej kulturze, iż żyto na ziemniaczysku początkowo rośnie bardzo słabo, a dopiero po dodaniu nawozu azotowego zaczyna wnet nabierać siły i rośnie już dalej dobrze. Doświadczenia prof. Fischera¹⁾ wykazały, że za pomocą dodatku azotu, w siarczanie amonowym, przy zasiewie, można było bardzo znacznie podnieść plony żyta siewanego w ziemniaczyskach. Nawożenie kwasem fosforowym również może być bardzo skuteczne, tem bardziej, że gleby ziem polskich na ogół ubogie są w ten składnik, a żyto na ogół jest nader czułe na fosfor. Szczególniej, gdy żyto przychodzi po strączkowych na ziarno, po koniczynie, nie należy zapominać o dodatku kwasu fosforowego. Chyba, że już pod koniczynę był dany kwas fosforowy, to wówczas dodanie go pod żyto, przychodzące w tem stanowisku, będzie już zbędne. Kwasu fosforowego daje się pod żyto 30 do 40 kg (25—45 q na ha) w superfosfacie.

¹⁾ Por. Fühlings Landw. Ztg. rok 1903.

Na potas żyto reaguje mało, jak to uwidoczniło już w przytoczonych rezultatach doświadczeń krakowskich; żyto posiada prawdopodobnie specyficzną zdolność do wykorzystywania potasu z gleby. Pomimo więc, iż jest rośliną gleb piaszczystych, w potas zazwyczaj ubogich, to jednak bezpośrednie dawki tego pokarmu nie przynoszą pospolicie wybitniejszych korzyści. Zresztą i tu zastrzedz się należy przed zbyt uogólnianiem tego twierdzenia.

Nawozy zielone pod żyto opłacają się bardzo. Po łubinie, seradelli plon żyta bywa wysoki; łubin musi naturalnie być siany pod żyto na wiosnę, a więc jako plon całoroczny. Łubin, przyorany pod żyto, może bardzo rozmaity wpływ wywierać na urodzaj żyta, zależnie od pory jego przyorania i uprawy. Zasadą powinno być: przyorywać płytko, lecz nie zawczasie. Zdaje się to być w sprzeczności z wymaganiami stanu roli dla żyta, jednakże gleba piaszczysta w łubinie zachowuje swą pulchność i po orce płytkiej z wałowaniem i bronowaniem w ciągu dwu tygodni dobrze się zsiada. W żadnym razie nie należy jednak dopuścić zestarzenia się łubinu, lecz przyorać go, gdy jeszcze łodygi i strączki są soczyste, zielone. Zbyt wczesne przyoranie łubinu np. w lipcu naraża w roli piaszczystej na straty, przez szybki jego rozkład w cieplej porze i przez łatwe wyługowanie. Stwierdzają to zarówno doświadczenia niemieckie, jak i w Królestwie poczynione. I tak np. Baessler (w sprawozdaniu niem. Tow. roln. 1902) podaje następujące wyniki:

Przyorano łubin żółty	Otrzymano azotu w nim na ha	Plon żyta w ziarnie z ha
31. lipca	164 kg	10·8 q
28. września	270 kg	25·0 q
Łubin biały		
31. lipca	158 kg	13·0 q
28. września	188 kg	28·0 q

P. St. Czekanowski z Koźmina (Gaz. Roln. 1903 r. Nr. 28.) przytacza z własnej praktyki korzystne wyniki siewu żyta na świeżo przyoranym łubinie. P. St. Leśniowski w Sobieszynie¹⁾ 1905 r. otrzymał następujące wyniki:

¹⁾ St. Leśniowski: Wyniki prac i doświadczeń w Sobieszynie str. 148 i następ.

Łubin przyorany	Siew żyta	Plon żyta z ha	
		ziarno	słoma
26. sierpnia	15. IX.	21.08	68.45
14. września	15. IX.	24.34	66.0

Więc żyto zasiane nazajutrz po płytko przyoranym łubinie, oczywiście po silnem zwałowaniu pola, dało bardzo poważny plon ziarna, mimo, iż w tym wypadku łubin późno przyorany był już stary i prawie dojrzały, co zawsze jest okolicznością niekorzystną.

Przystępując do przykrycia łubinu, należy go początkowo zwałować i dopiero za pomocą pługa z krojem tarczowym płytko przyorać, przestrzegając możliwie dobrego odwrócenia roli. Jeżeli po przyoraniu łubinu trwa długo pora sucha, wówczas zasiew żyta zaraz na świeżą orkę nie będzie korzystny. Przeciwnie zaś w porze wilgotnej, zasiew żyta w świeżą rolę będzie zupełnie dobry, wtedy bowiem zleganie się gleby odbywa się szybko i nie przedstawia potem dla żyta żadnego niebezpieczeństwa.

Odmiany. Pomimo bardzo małej rozmaitości morfologicznej odmian żyta istnieją przecież pewne dość wyraźnie zindywidualizowane rasy, o stałych właściwościach fizyologicznych, a nawet poniekąd morfologicznych. Z pomiędzy ras żyta wyróżnić należy rasy miejscowe, krajowe, mało lub wcale nieuszlachetnione, przystosowane do warunków gospodarstw o średniej kulturze. Rasy takie nie znoszą zbyt silnego nawożenia, wylegają łatwiej, nie dają też wysokich plonów ziarna, nawet przy bardzo dobrej uprawie. Typowym przedstawicielem takiej rasy żyta zagranicznego w lepszym gatunku jest np. żyto dawne probstajskie (okręg Probstei, nad Bałtykiem), które nabrało rozgłosu skutkiem odporności na zimę, oraz dzięki dorodnemu, grubemu nasieniu. Posiada ono jednak wadę łatwego osypywania się z kłosa, wadę nabytą skutkiem właściwej metody pozyskiwania ziarna do siewu, praktykowanej przez rolników tamtejszych. Polega ona mianowicie na strząsaniu i obijaniu dojrzałych snopów przy zwózce i używaniu tego wypadłego ziarna na własny zasiew. Drogą dziedziczności właściwość łatwego wypadania przeszła na całą rasę. Do takich ras krajowych należy również żyto Pirnajskie, (z Pirna w Saksonii) poddane od pewnego czasu starannej selekcji przez

instytut botaniczno-rolniczy w Dreźnie. Żyto to nie krzewi się obficie, ziarno ma drobne, lecz ładnie zielono zabarwione: u nas nie wytrzymało konkurencji z odmianami miejscowemi. Z naszych krajowych ras wyróżnia się żyto Podlaskie, inaczej zwane włościańskim z Sobieszyna, wyprowadzone i ustalone w pewnym typie przez byłego kierownika stacji rolniczej w Sobieszynie dra A. Sempołowskiego. Żyto włościańskie z Sobieszyna nadaje się na gleby uboższe; wydaje wcale niezłe rezultaty. — W Galicyi znane jest żyto polskie „regenerowane“, którego hodowlę rozpoczął prof. Adam Prądmowski, a dalej prowadził p. Żeleński w Grodkowicach. Żyto to cechuje wczesna pora dojrzewania, co ma wielkie znaczenie dla gospodarstw, uprawiających międzyplony. Dziś to żyto oprócz Grodkowic hoduje jeszcze p. Turnau w Mikulicach.

Pod względem hodowli żyta pierwszeństwo przyznać należy Niemcom, oni to bowiem wytworzyli wysoko-uszlachetnione rasy żyta. W. Rimpau wyprowadził rasę żyta Szlansztedzkiego, wyrastającego wysoko, o słomie bujnej, wielkiej i twardej: nadaje się ono na ziemię o lepszej kulturze, wymaga silnego nawożenia, jest bardzo późne i przykrycia śniegiem nie znosi; — wogóle ustępuje innym odmianom w wytrzymałości na nasze zimy; na ziemiach gorszych nie udaje się. Bardzo jest odpowiednie do produkcyi wczesnej paszy zielonej na wiosnę.

Drugą bardzo dziś znaną odmianą jest żyto Petkuskie, wyhodowane w Petkus przez Lochow'a z tamtejszego miejscowego żyta. W ostatnich czasach żyto petkuskie zyskało sobie ogromną sławę, jako odmiana najpewniejsza, najplenniejsza, nadająca się na bardzo różne gleby.

W dwóch seryach doświadczeń zbiorowych, przeprowadzonych przez Niemieckie Towarzystwo Rolnicze nad kilkunastu odmianami żyta ozimego, Petkuskie wzięło prym, dając poważną zwyżkę i to nie jednorazowo, ale przez szereg lat.

Plony żyta w owych doświadczeniach zbiorowych, wykonanych z 11 odmianami w latach 1890—1894, wynosiły w ziarnie z ha:

Przeciętnie z wszystkich				Średnio w latach
1891 r.	1892 r.	1893 r.	1894 r.	1889—1904 r.
17.21	25.38	24.85	22.60	20.55

Nadwyżka lub niedobór plonu ponad lub popod przeciętną wynosiła w kg z ha z poszczególnych odmian.

	Średnio w lafach					
	1891 r.	1892 r.	1893 r.	1894 r.	1899—1904	
Żyto ze Schlan-						
stedt	+7 kg	—2 kg	—96 kg	+57 kg	—6 kg	
Pirnajskie	—56 „	—89 „	—4 „	+25 „	—14 „	
Getyngskie	—7 „	—24 „	—17 „	—45 „	—32 „	
Heinego Ze-						
landzkie	0 „	+87 „	+91 „	+41 „	+65 „	
Probstajskie	+59 „	— „	—21 „	—9 „	—36 „	
Bestehorna						
olbrzymie	—34 „	+39 „	—35 „	—99 „	—20 „	
Szampańskie	—95 „	+81 „	— „	— „	+43 „	
z Oberwartha	+185 „	—226 „	—139 „	—130 „	—139 „	
z Petkus	+298 „	+246 „	+209 „	+148 „	+208 „	

W przecięciu więc z lat czterech przy liczbie doświadczeń, wahającej się między 8 a 24, dało żyto z Petkus przeszło 200 kg ziarna z ha więcej ponad średnią ogólną. Jestto już rezultat w każdym razie dość okazały. Co do słomy, trzyma się ono w tyle, skutkiem w tym właśnie kierunku prowadzonej hodowli.

Wyniki doświadczeń, prowadzonych przez stację w Sobieszynie nad uprawą kilku odmian żyta, są następujące:

	1897 r.	1898 r.	1900 r.	1901 r.	1902 r.	1903 r.
Sobieszyńskie	29.50 q	29.28 q	23.08 q	20.75 q	25.18 q	22.87 q
Włosciańskie	26.42 q	27.81 q	24.10 q	23.57 q	24.80 q	24.40 q
(Podlaskie)						
Petkuskie	31.61 q	30.74 q	24.88 q	21.08 q	28.10 q	22.94 q
Duńskie	—	26.35 q	26.35 q	22.65 q	28.29 q	23.89 q
Probstajskie	—	29.06 q	23.05 q	—	24.26 q	20.78 q

Tutaj w pierwszych dwóch latach doświadczenia, żyto Petkuskie dało również najwyższy plon ziarna i jeszcze w 1902 r., w inne lata ustąpiło miejsca bądźto Duńskiemu, bądź włosciańskiemu, hodowanemu w Sobieszynie. Pomimo tego jednak obniżenia, jeżeli weźmiemy średni plon z wszystkich lat sześciu, względnie pięciu, to żyto Petkuskie zajmuje znowu pierwsze miejsce, gdyż za cały okres 1897—1903 r. otrzymamy plony z ha:

Żyto Petkuskie	26.54 q
„ Duńskie	25.48 q
„ Włościańskie	25.26 q
„ Sobieszyńskie	25.11 q
„ Probstajskie	25.34 q

W 1904 r. żyto Petkuskie w doświadczeniach stacyi w Sobieszynie zajęło znów pierwsze miejsce, dając 35.72 q z ha, podczas gdy Duńskie dało 27.08 q, Probstajskie 28.54 q, Sobieszyńskie 29.13 q, Włościańskie 28.91 q.

W Stacyi doświadczalnej w Chojnowie¹⁾ żyto Petkuskie w pierwszym roku porównawczej uprawy dało plon najwyższy 22 q ziarna i 33 q słomy z ha; drugie po niem z porównawczych odmian, Probstajskie dało już tylko 20 q ziarna i 29.4 q słomy z ha. W następnym (1901) roku reprodukcyja (jak się zdaje) dała plon, stojący na trzecim miejscu z pomiędzy 19 porównywanych odmian, jednak, jak sam autor przyznaje, rezultaty tego roku nie były miarodajne z powodu nierówności pola.

Daty z szerszej uprawy żyta Petkuskiego i Szlansztedzkiego na folwarku w Dublanach wykazują również przewagę pierwszego nad drugim. W latach 1902 — 1905 r. otrzymano średnio z morga żyta Szlansztedzkiego 15.4 q, a Petkuskiego 16.9 q ziarna z morga i to przy uprawie w łąkach po 35 morgów. Zupełnie pewnem ono nie jest; w zimie roku 1906/7 np. przepadło znacznie gorzej, niż odmiany krajowe. Żyto petkuskie jest dość późne i to jest jego dla nas wadą.

Hodowla w Petkus²⁾ prowadzona jest w kierunku harmonijnego stosunku pomiędzy ziarnem a słomą, dąży do otrzymania krótkiej, sztywnej, nie wylegającej słomy, aby żyto dało się zawsze ciąć żniwiarką, co zarówno w Niemczech jak i u nas, przy obecnych stosunkach robotniczych, jest rzeczą niemałej wagi.

Zasiew. Termin zasiewu żyta ozimego zależy od miejscowych warunków klimatycznych. Wogóle, w miarę posuwania się ku zachodowi Europy spotykamy coraz późniejszy czas siewu ozimin, im dalej na wschód, tem wcześniej sięja żyto; w górach również zasiew żyta przypada wcześniej. Wogóle im klimat jest surowszy i im wcześniej nadchodzą zimna, tem należy wcześniej do-

¹⁾ D. K. Rogoyski. Roczniki nauk rolniczych 1905 r.

²⁾ Porówn. K. Micyński. Hodowla żyta w Petkus. Warszawa 1907, gdzie bliższe szczegóły obszernie podano.

konywać siewu żyta, aby przed nadejściem zimy mogło się dobrze rozkrzewić i zakorzenieć.

Krzewienie się żyta odbywa się wprawdzie zarówno w jesieni, jak i na wiosnę, lecz jesienią krzewi się ono znacznie silniej. Z drugiej strony zbyt silny rozwój żyta przed zimą jest niebezpieczny ze względu, iż łatwo w takim razie wyprzeć może pod pokrywą śniegową. U nas pora siewu żyta przypada zwyczajnie na czas około 10 do końca września. Wogóle im warunki roli i nawożenia są korzystniejsze, tem żyto siać można, i nawet należy, później, tak np. w Dublanach na silnie wynawożonych polach rotacyi głównej, późny siew żyta bywa najczęściej pewniejszym.

Wymiar ziarna do zasiewu w naszym klimacie obraca się w granicach 80—110 kg na mórg t. j. 140—170 kg na ha przy zwykłym siewie rzutowym; przy rzędownym wychodzi 110 do 135 kg na ha (65—75 na mórg). Ilości te znacznie przewyższają liczby, jakieby nam wypadły do otrzymania zwartego łaanu przy obliczaniu ilości roślin na jednostkę powierzchni; wystarczyłoby wówczas wysiać na ha 60 kg, a na mórg 36 kg żyta. Trzeba jednak zawsze uwzględnić pewien dość znaczny procent ziarn przepadłych. Im wcześniej siew i wykonywany w warunkach korzystniejszych, tem siać możemy rzadziej.

Przy normowaniu ilości wysiewu żyta na daną powierzchnię liczyć się trzeba bardzo z wielkością ziarna, zachodzą tutaj bowiem ogromne różnice: waga stu ziarn żyta waha się w granicach pomiędzy 2.3 gr i 5.5 gr. Siejąc żyto gruboziarniste, którego ilościowo mniej ziarn idzie na daną jednostkę wagi, niż żyta drobnego, siać należy więcej o parę kilogramów na mórg. U nas zazwyczaj przyjęte normy wysiewu na mórg są raczej zawsze wyższe, skutkiem rutyny i przyzwyczajenia do ziemi o słabej kulturze.

Przygotowanie ziarna. Z powodu, iż ziarno żyta jest długie, zdarza się często, zwłaszcza przy młocce parowej, że dużo jest ziarn popękanych i połamanych, z których nie wiele korzyści po zasiewie. Ziarna połamane z łatwością usunąć się dadzą za pomocą tryera; pozornie całych a popękanych usunąć nie można, należy więc uwzględnić tę okoliczność przez podwyższenie w takim razie ilości wysiewu. Żyto często bywa zanieczyszczone takimi chwastami, jak kłol (*Lychnis, Githago*), wyka

piaskowa (*Vicia villosa*), która powoduje wyleganie, dalej ostrzyca (*Galium aparine*), wiążąca łodygi żyta i również sprowadzająca wyleganie. Wszystkie te nasiona łatwo jest oddzielić od żyta za pomocą tryera. Na słabszych, podmokłych glebach między żytem często rośnie stokłosa (*Bromus secalinus*); chwastu tego pozbyć się łatwo przez staranną uprawę. Ziarnka stokłosa, podobne są nieco do chudych, niedorodnych ziarn żyta; wydzielić je można z tego ostatniego przy pomocy młynka lub specjalnych sit o średnicy 1.2 mm, dostawianych do tryera. Zdarzają się wypadki zarażenia żyta sporyszem lub szadzią (*fusarium*). Sporysz usuwa się jedynie przez stosowne czyszczenie a w razie wielkiego zanieczyszczenia należy zmienić nasienie.

Fusarium jest grzybkim, zdradliwym dla młodych kiełkujących roślin, dlatego najlepszym środkiem zaradczym jest w tym wypadku dezynfekcja nasienia za pomocą 1⁰/₀₀ sublimatu lub rozczynów karbolowych.

Przykrycie zasiewu. Przy zasiewie żyta wystrzegać się należy zbyt głębokiego przykrycia ziarna; przykrycie na 2,5 cm wystarcza zupełnie; na ziemiach zwężlejszych już przy przykryciu na 5 cm rozwój żyta bywa tamowany.

Wpływ głębokości i pory zasiewu na plon ilustrują dobrze doświadczenia Baesslera na Pomorzu. Wybrał on do tego celu dwie odmiany żyta: Petkuskie, jako wysoko szlachetne i plenne i Zachodnio pruskie (z *Alt-Paleschken*).

Głębokość zasiewu	Plon z ha			
	Siew dn. 21/XI.		Siew dn. 22/X	
	Ziarna	Słomy	Ziarna	Słomy
Petkuskie 4 cm	23.6	50.5	17.2	33.6
8 cm	19.4	42.8	15.8	28.6
różnica	4.2	7.8	1.4	5.0
Zach. pruskie 4 cm	20.5	47.7	18.6	36.7
8 cm	20.9	46.8	15.8	35.0
różnica	0.3	0.9	2.8	1.7

Żyto zach. pruskie zniosło przy pierwszym siewie głębokie przykrycie dobrze. Petkuskie reagowało silniej przy wczesnym, niż przy późnym siewie. Opóźnienie siewu o miesiąc obniżyło plony żyta petkuskiego znacznie więcej, niż pruskiego, bardzo odpornego.

Przy 4 cm siewie spadł plon przez opóźnienie siewu
u żyta Petkuskiego: w ziarnie w stosunku jak 100 : 73.0
w słomie 100 : 78.0

u żyta zach. pruskiego spadł plon: w ziarnie jak 100 : 90.5
w słomie jak 100 : 76.0

Przy głębokim zasiewie na 8 cm spadł plon w porównaniu do płytkiego u żyta Petkuskiego:

w ziarnie w stosunku 100 : 81.5

w słomie 100 : 68.0

u żyta zach. pruskiego: w ziarnie 100 : 75.5

w słomie 100 : 75.0

W doświadczeniach Titscherta nad głębokością siewu najwyższy % zdrowych roślin żyta ozimego dał siew:

W glebie próchnicznej na 2.6 cm zeszło roślin 80.9 %

„ iłowatej na 5.2 „ „ 73.6 „

„ glince lżejszej 5.2 „ „ 86.4 „

„ piaszczystej 10.4 „ „ 78.0 „

Niżej 15 cm ani jedno ziarno nie zeszło.

W Dublanach w r. 1903 przy głębokości siewu na 10 cm zeszło 60 %, przy głębokości na 20 cm nie zeszło ani jedno ziarno. Wyniki doświadczeń Wollny'ego¹⁾ w Monachium przedstawiają się następująco:

Wysiew	Ilość	Czas	Plon z ha	
w porze suchej 1873 r.	roślin	żniwa	ziarna	słomy
6/X na 2.5 cm	89	18-VII	14.29	20.20
„ 5 „	86	„	16.81	23.90
„ 7.5 „	86	„	16.30	22.04
„ 10 „	79	23-VII	13.34	19.52
„ 12.5 „	45	1-VIII	7.11	8.56
„ 15 „	8	3-VIII	0.53	0.98
Wysiew w porze wilgotnej 1875. r.				
6/X na 2.4 cm	91	29-VII	13.91	25.60
„ 5 „	79	„	13.59	28.20
„ 7.5 „	53	2-VIII	10.54	22.10
„ 10 „	36	4-VIII	9.50	21.0

Siew głęboki ponad 5 względnie 7.5 cm opóźnił więc dojrzewanie. W porze wilgotnej najodpowiedniejszą głębokością siewu było 2½ cm, w porze suchej 5 cm (w obornej glebie).

¹⁾ Wollny. Forschungen üb. Agr. Physik. Tom X.

Na rolach świeżo oranych celem uniknięcia zbyt głębokiego przykrycia ziarna należy puścić przed siewnikiem wałek gładki, lub pierścieniowy. Na ziemiach zlewnych, na których woda robi rowki wzdłuż rzędów siewnika, należy po siewniku dać lekką bronkę w poprzek do kierunku siewu, i ślady siewnika zarównać. Na ziemiach silnie zbrylonych dobrze jest w tym samym celu zawiesić u radełek siewnika łańcuch, który rzędy za radełkami zagarnia.

Starania posiewne. Pielęgnowanie zasiewów żyta rozpoczyna się jeszcze jesienią tego samego roku. Jeżeli żyto wysiane było późno, lub w nieodpowiednio przygotowaną rolę, to stan ładu może się przedstawiać słabo, niezadowolniająco.

Zanadto silny rozwój żyta w jesieni może spowodować wyprzenie. Żyto nie obawia się bynajmniej dość silnych nawet mrozów, lecz często ulega wyduszeniu. Zbyt gruba pokrywa śniegu, spadłego na niezmarzniętą ziemię, kałuże stojącej wody podczas odwilży, skorupa lodowa — wogóle wszelkie czynniki, odcinające swobodny dostęp tlenu, działają zgubnie na żyto. Im jednak silniej żyto jest zakorzenione przy niezbyt jednak obfitych opadach śniegu, tem skuteczniejszy stawiać może opór wszelkim nieprzyjaznym wpływom zimy. W glebach o strukturze luźnej, jak bardzo lekkie ziemie piaszczyste, próchnicowe, niektóre borowiny, gdy niema pokrywy śniegowej i panują silne wiatry, może nastąpić wywianie, ogołocenie i wyciągnięcie korzonków na wierzch. — Nieprzyjaznym wpływom klimatycznym zaradzić zazwyczaj bardzo trudno. Gdy są duże zasypy śniegowe, zalecić można przekopywanie śniegu. Przy złodowaciętej skorupie śniegowej bardzo dobre usługi oddaje zwykły znacznik, używany do znaczenia pod ziemniaki; tym przejeżdża się po śniegu, łamiąc skorupę i otwierając dostęp powietrza.

Najważniejszą czynnością jesienną na łanie żyta jest umóżliwienie odpływu nadmiaru wody z powierzchni roli przez racjonalne wybrózdzenie, które znacznie lepiej działa niż zagony, zwłaszcza nieumiejętnie wyprowadzone. Czasem w jesieni zachodzi już wypadek przesycenia roli wodą, odprowadzenie wody, będzie wtedy bardzo ważnem; w zimie zapobiega to tworzeniu się kałuży, co jest ogromnie szkodliwe dla żyta. Im cieplejsza pora, tem gorzej żyto wytrzymuje przykrycie wodą, podczas gdy

pszenica jest dość odporną. Tak np. Feige¹⁾ stwierdził, że pszenica wytrzymała bez szkody przykrycie wodą w ciągu pięciu tygodni przy temperaturze wody 50°C. Żyto natomiast już po trzech tygodniach przykrycia wody przy cieple tylko 30°C mocno ucierpiało, a przy 50°C całkowicie wyginęło.

Celem uniknięcia nadmiernie bujnego rozrostu żyta, nie należy siał go zbyt wcześnie. Gdy jednak zajdzie wypadek nadmiernego wybijania żyta jesienią, wówczas zaradzić temu można zapomocą skoszenia lub spasanja owcami. Spasać można jedynie przy twardo zamrożonej roli, aby nie uległa udeptaniu; owce trzeba przepędzać dość szybko po łanie, aby w jednym miejscu nie przygryzały zbyt silnie. — W każdym razie lepiej dobrze porę wysiewu unormować, niż uciekać się do tego, co prawda starodawnego, ale niezbyt pewnego środka.

Żyto przerzedzone w zimie może się jeszcze z wiosną dobrze rozkrzewić, zwłaszcza na ziemiach zasobnych i w silnej kulturze. Tu wprawne oko gospodarza i doświadczenie oraz znajomość własnej gleby może rozstrzygnąć o tem, czy przerzedzone żyto zostawić, czy lepiej zaorać. — Ktoby chciał opierać się na cyfrach celem dokładnego skontrolowania stanu żyta na wiosnę, może przeliczyć w kilkunastu miejscach łanu ilość roślin zdrowych na 1 m². Normalnie na wspomnianej powierzchni winno być 100—160—200 roślin żyta ozimego. Gdy żyto przepadło więcej niż w połowie i na 1 m² przypada zaledwie 50 roślin, wówczas najczęściej nie opłaci się już żyta pozostawiać. Zresztą trudno tu o regułę ogólną: gdy gleba jest w dobrym stanie nawozowym, zasobna w wilgoć, a rola czysta, bez chwastów, można jeszcze i przy bardzo rzadkim stanie jeżeli nie wysoki plon, to przynajmniej bardzo piękne ziarno zebrać. Na polu zachwaszczonem i słabem liczyć na to nie można. Wczesna wiosna sprzyja uratowaniu rzadkiego żyta — późna i chłodna, lub nadmiernie sucha dobije je.

Dawka saletry (około 50 kg na morg), skropienie łanu bardzo rozcieńczoną gnojówką, oddziaływać może korzystnie na rozkrzewienie się żyta. Saletra opłaci się jednak tylko o tyle, o ile żyto jest słabe wprawdzie, ale dostatecznie gęste. — Jeśli go bowiem niema, to saletra go nie stworzy. Po zastosowaniu

¹⁾ Por. Sorauer: Pflanzen Krankheiten I. t., str. 54.

tych nawozów zazwyczaj bujnie zaczynają się rozrastać i chwasty, lecz tych żyto nie obawia się zbytnio, przezycięża je. Na rolach zwięzłych doskonale wpływa zbronowanie roli bardzo wczesną wiosną. Pod tym względem istnieje pewien przesąd, że żyta bronować nie można, ponieważ szybko strzela w źdźbła; tymczasem na żyto bronowanie działać może korzystnie, dzięki otwarciu roli często zaskorupionej, po wiosennych roztopach, oraz przez zniszczenie chwastów. Zachodzi tylko ta okoliczność, że żyto siejemy przeważnie na roli piaszczytej, lekkiej, a na takiej istotnie bronowanie byłoby niejednokrotnie ryzykowne. Za to otwarcie zwięzłej gleby z wiosną jest wogóle niesłychanej doniosłości, pobudza bowiem procesy chemiczne ziemi, robi ją chemicznie czynną.

Jeżeli żyto wyszło z zimy огоłocone, siedzi na wierzchu roli wówczas naturalnie bronować nie można, lecz natomiast koniecznem będzie zwałowanie takiego łanu i to dość wcześnie. Wogóle na glebach próchnicznych, drobnoziarnistych, lekkich, bronowanie może być szkodliwe, na gruboziarnistych piaskach jest niepotrzebne. Jeżeli siew żyta wykonany był w rolę dobrze zbryloną, nie gładką, wówczas zazwyczaj żyto lepiej jest ochronione w zimie, a z wiosną wał, przygniatając je, przykrywa ziemią огоłocone młode korzonki.

Motyczenie żyta przy siewie w szerokie rzędy zastosowane bywa zwykle jednorazowo w jesieni, bo na wiosnę, ze względu na szybki wzrost żyta, niema zwykle już na to czasu, chyba przy zasiewie w bardzo szerokie na 30 cm rzędy. Jesienne motyczenie żyta doskonale przyczyni się do wytepienia chwastów, tudzież do spulchnienia gleby, przyspiesza przesiąkanie w głąb nadmiaru wody. Przez motyczenie wreszcie nadaje się roli powierzchnię nierówną, tworzą się zwykle grobelki, które w ciągu zimy mogą być bardzo skuteczną ochroną przeciw wywianiu i wymrożeniu. Motyczenie wogóle wpływa niezmiernie korzystnie na rozwój zbóż i daje pospolicie wyżkę plonu. Na przepuszczalnych, prędko obsychających glebach motyczenie wczesne wiosenne działa niezmiernie dodatnio, już ze względu na zachowanie wilgoci. W takich razach na silnych glebach, przy późniejszym wysiewie żyta, stosuje się samo tylko wiosenne motyczenie żyta.

Przytaczamy poniżej przykłady obliczeń opłacalności siewu żyta w szerokie rzędy i motyczenia z dwóch miejscowości w Galicyi.

Mikulice 1899 r.¹⁾.

Żyto po okopowych.

gleba: lössowa w różnem położeniu

a) glina uboższa żółta		b) glina bogatsza ciemna			
Odległość	Wysiew	a) Plon z morga	ziarna	b) Plon z morga	ziarna
rzędów	na morg słomy			słomy	ziarna
10 cm	65 kg	21.8q	9.5q	24.1q	12.45 q
20 cm	55 kg	22.2q	9.8q	26.4q	13.80 q
Różnica		+ 40 kg	+ 30 kg	+ 230 kg	+ 130 kg
wartość zwyżki plonu		5.00 koron		23.50 koron.	
oszczędność 20 kg ziarn		na siewnego 2.80 kor.		2.80 kor.	
cała zwyżka brutto		7.80 kor.		26.30 kor.	
koszt jednorazowego obronienia		7.00 kor.		7.00 kor.	
zwyżka czystego zysku z morga		+ 0.80 kor.		+ 19.30 kor.	

Nadyby 1900 r.

Na ugorze zielonym i pół gnoju
gleba glina terasowa podkarpacka

Odległość	Wysiew		Plon	
rzędów	na morg	słomy	plew	ziarno
10 cm	75 kg	28.41 kg	0.80 kg	12.83 kg
20 „	55 „	28.51 „	0.77 „	14.55 „
Różnica		+ 10 kg	— 3 kg	+ 172 kg
Wartość zwyżki plonu		22.68 kor.		
Oszczędność 20 kg ziarn		na siewnego 2.80 kor.		
Cała zwyżka brutto		25.50 kor.		
koszt jednorazowego obrobienia		6.40 kor.		
Zwyżka czystego zysku z morga		19.00 kor.		

Gdy żyto zbyt bujnie rośnie na wiosnę, stosują z obawy przeciw wylegnięciu, skaszanie żyta; środek ten u nas stoso-

¹⁾ Spraw. p. J. Turnau'a i Nowakowskiego. Rolnik 1900.

wany być może tylko na glebach bardzo silnych i bardzo wczesnie z wiosną, na ziemiach zaś słabszych, gdy przytem zdarzają się dłuższe zimna, żyto przerzedzić się może bardzo znacznie i nikły kłos daje. Najlepiej zabezpieczyć się przeciw wyleganiu przez siew w szerokie rzędy, oraz dobór odmian specjalnie odpornych w tym kierunku. Śledząc za dalszym rozwojem żyta, wspomnieć należy o właściwościach i przebiegu kwitnienia tej rośliny. Kwitnienie rozpoczyna się w środkowej partyi kłosa i posuwa się ku górze i ku dołowi w ciągu kilku dni. Żyto kwitnie przy szeroko rozwartych plewkach i pyli obficie. Żyto własnym swym pyłkiem zapłodnić się nie może, stąd też nie jest rzeczą obojętną, czy podczas kwitnienia będzie pogoda i pyłek żytni będzie mógł być swobodnie roznoszony za pomocą wiatru, czy też na ten czas wypadnie ślota. W lata, kiedy podczas kwitnienia żyta padają ustawicznie deszcze, kłosa są źle wypełnione, przestrzelone. W miejscach osłoniętych, naprzykład wśród lasów, gdzie działanie wiatru jest słabe, tam zachodzi również wypadek złego wypełnienia kłosów żyta. Osłonięcie żyta sztuczną osłoną na czas kwitnienia, jak się to robi przy chodowli żyta, dla uchronienia go od obcego pyłku, stale powoduje słabą obsadę nasion.

Przechodząc w okres dojrzewania, żyto przestaje zwolna pobierać pokarmy z ziemi i coraz słabiej asymiluje; w okresie tym odbywa się tylko wędrówka tworzywa, nagromadzonego w liściach i źdźble ku kłosom, celem wytworzenia i wykształcenia ziarna. Okres dojrzewania przebiega dość szybko, zależnie od pogody.

Chwila zbioru dla żyta przypada na okres dojrzałości świadowatej, przechodzącej w pełną. Żyto przetrzymane zbyt długo na pniu, ma słomę bardzo kruchą, wskutek czego kłosa się odłamują i odpadają, ziarno się osypuje, pogarsza się przytem jakościowo, mąkę daje również gorszą; wagę absolutną ma mniejszą. — Najlepiej przystąpić do sprzętu żyta w chwili, kiedy nawet pewna część spóźnionych kłosów ma ziarna jeszcze dość miękkie. Przy większych obszarach żyta zawsze należy rozpocząć żniwo raczej nieco zawcześnie, niż zapóźno, zwłaszcza w klimacie kontynentalnym, gdzie łatwo ziarno potem dosuszyć. Na Zachodzie natomiast zbyt wczesnie zebrane żyto, sprawia trudności przy przechowaniu. Aby równomiernie złożyć sobie

prace żniwne, należy wybierać odmiany wcześniej i później dojrzewające.

Długa słoma żytnia sprawia trudności w koszeniu na kosy i żniwiarkami, lub żniwiarko-wiązałkami. Sieć żyto kosą należy zawsze na ścianę, a nie na pokos. Trudności zęcia żyta żniwiarkami, do niedawna istniejące, obecnie usunięte są już za pomocą odpowiedniej konstrukcyi tych maszyn; w tym samym kierunku pracują również i hodowcy żyta, starając się o wytworzenie odmian o słomie krótkiej a sztywnej (Petkus).

Metoda zbioru żyta polega na odpowiednim dosuszeniu ziarna, które w chwili zżęcia zawiera do 30% wody; w stodole zaś przechowywać można ziarno zawierające tylko około 12% do 14% wody. Dosuszenie żyta na polu zależne jest ogromnie od warunków klimatycznych danej miejscowości i tem trudniejsze, im większe opady przypadają na czas zbioru. Sposoby dosuszenia żyta są rozmaite, zależnie od miejscowości i przyjętego w tym względzie zwyczaju. Dla naszego klimatu i przytem, gdy się ma do czynienia z żytem przerośniętą trawą, najodpowiedniejsze by było ustawianie dziesiątek. Wykonuje się to w ten sposób: najprzód stawia się jeden snop i dostawia się do niego z czterech stron jeszcze cztery snopy, a następnie znów w odstępy pomiędzy wstawione snopy daje się dalsze cztery, wszystkie naturalnie kłosami do góry; odziomki rozstawić należy szeroko, aby powietrze miało swobodny dostęp; wierzchołek takiej dziesiątki ścieśnia się i przykrywa chochołem z dziesiątego snopa, który powinien być większy i bliżej odziomków związany.

Tak ustawione żyto może dosychać powoli, słoma stoi luźno, ma zapewniony dostęp powietrza, a w razie słoty deszcz doskonale spływa po nakrywającym kopkę snopie i nie przenika w głąb. Rozumie się, że w ten sposób przechowywać można tylko zboża o słomie długiej, prostej i odpowiednio sztywnej, jak żyto i pszenicę. Stawianie żyta w dziesiątki wymaga zawsze więcej roboty niż wszystkie inne sposoby; przy żniwie sierpem jest najłatwiejsze, koszone kosą już trudniej się ustawia, najciężej zaś stawiać w ten sposób żyto cięte żniwiarką wiążącą. Nieco już gorzej, szczególnie w lata mokre, ustawiać zboże odrazu w półkopki, czyli mendle po 30 snopków w kształcie krzyża, przykryte również chochołkami. Słoma tutaj jest już więcej przygnieciona, a snopy leżą

więcej poziomo; a więc, gdy żyto trochę przerośnięte, dosycha trudniej i w razie deszczu łatwiej zamoknie.

Żyto czyste może być wiązane zaraz przy żniwie, posiada bowiem słomę grubą, sztywną, o dużych przestworach, dobrze wysychającą. Chcąc jednak otrzymać bardzo wcześnie się wne ziarno żyta, należyce doschnięte i stwardniałe, trzeba pewną część przetrzymać na garściach. Zwozić należy, gdy już ziarno należyce przeschnie, gdy nie gnie się na paznokciu, a zawiera 12 do 14% wody. Pomimo zbioru nawet w dość suchym stanie, w stodole, zboże zawsze się nieco zapoci, wydzieli nadmierną wilgoć, tego jednak obawiać się nie należy.

Przy produkcji ziarna siewnego nie należy się ze zbiorem żyta zbyt spieszyć; należy zebrać go w stanie pełnej dojrzałości; takie żyto wschodzi równiej i daje silne rośliny.

Plony żyta są u nas bardzo rozmaite, na dobrych lżejszych czarnoziemiach i na żyznych glinkach plon dochodzi do 30—33q z ha, t. j. do 18—20q z morga, przeciętnie 21q z ha, 13 z morga, na ziemiach w średniej kulturze przeciętnie 14 do 17q z ha, czyli 8 do 10q z morga.

Stosunek wagi plonu ziarna do plonu słomy u żyta bywa różny; ogólnie jednakże u żyta bywa najwięcej, słomy w porównaniu z innymi zbożami. Stosunek ten zależy od gleby, od roku, odmiany i nawożenia. Rok wilgotny daje więcej słomy, suchy mniej. Średnio liczyć można stosunek normalny ziarna do słomy, jak 1 : 2,3, a waha się od 1 : 1, 9 do 1 : 3, 2, tak np. w doświadczeniach w Sobieszynie u jednakowych odmian żyta, w poszczególnych latach, stosunek ten wahał się następująco:

	1901 r.	1903 r.	1904 r.	1905 r.	średnio dla odmiany
Duńskie	1 : 2,16	2,16	2,30	2,2	
Petkuskie	1 : 2,90	2,07	2,30	2,2	
Probstajskie	1 : 3,20	2,25	2,70	2,3	
Sobieszyńskie	1 : 2,90	2,32	2,60	2,4	
Włosciańskie	1 : 2,60	2,17	2,60	2,3	
Heinricha	—	—	—	1,9	
średnio dla wszystkich odmian w roku:	1 : 2,8	2,19	2,50	2,28	

W wielu gospodarstwach zatrzymują uprawę żyta jedynie tylko właśnie, jako zboża, dającego maksymalne ilości słomy.

Waga hektolitra żyta wynosi 73-75 do 80 kg; korzec waży 80-90 kg, Waga 1000 ziarn 25 do 50 gr.

Szkodniki, pasorzyty. Ze szkodników zwierzęcych najdokuczliwszymi dla łanów żytnich bywają ślimaki (*Limax agrestis*). W dolinach nadrzecznych, w miejscowościach lesistych, wilgotnych, gdzie panują jesienią gęste mgły, ślimaki rozmnażają się nieraz w ogromnych ilościach; również w polach sąsiadujących z łąkami, w polach po rzepaku, grochu, konicyźnie i w okolicach najbliższych tych pól, ślimaki lubią przebywać. Ślimaki wylęgają się w lipcu i przy sprzyjających warunkach mogą rozwinąć się dostatecznie na okres kielkowania i wschodzenia żyta, aby zrobić w niem nieraz bardzo dotkliwe szkody. Jedynym środkiem zaradczym przeciw ślimakom, gdy wylęgną się nie na samym polu żytniem, lecz przechodzą z sąsiednich miejsc, jest utrudnienie im dostępu do żyta zapomocą posypania pasu ochronnego wapnem zupełnie świeżo zgaszonym, z popiołem drzewnym; pas taki na 3—4 metry szeroki wysypać należy późnym wieczorem lub przededniem; — zalecają również przesypywanie takiego pasu ochronnego ostrą plewą jęczmienną, co znacznie utrudnia wędrówkę ślimakom. Daleko gorzej, jeśli na samym polu żytniem zagnieźdżą się ślimaki. W takim wypadku skutecznie przeciw nim działa przesypywanie pola wapnem świeżo gaszonym, kainitem, a najlepiej siarczanem żelazawym, sproszkowanym w ilości około 60 kg na morg; rozsypywać te środki należy przededniem, w chwili żerowania ślimaków. Po przesypaniu pola wapnem dobrze jest puścić zaraz wał pierścieniowy. Na polach, gdzie się ślimaki w bardzo znacznych ilościach pojawiły, wskazanym będzie zasiew żyta razem z pszenicą, której ślimaki nie uszkadzają.

Mucha heska (Cecidomyia destructor) dawniej wyłącznie na życie tylko obserwowana, obecnie trafia się i na pszenicy, również znaczne szkody może poczynić w zasiewach żyta. Jesienne pokolenie tej muchy, młode gąsienice, wygryzają najmłodsze listki i niszczą założenia pędów żyta. Pewnych sposobów tępienia tej muchy niema; zapobiegawczo zaradzić można pojawieniu się gąsienic na życie, przez opóźnienie siewu, aby owady złożyły wcześniej jajka na obojętnych roślinach. Jeśli zasiew żyta zostanie zbyt silnie uszkodzony, najlepiej pole przeorać, wówczas wraz z młodemi roślinami zginą również i szko-

dniki i zasiał żyto ponownie. W tępieniu tego rodzaju szkodników, jak wspomniano, wielkie usługi oddają ptaki owadożerne, które też należy wszelkim sposobem zawsze ochraniać.

Z pasorzytniczych grzybów, atakujących żyto, najpospolitszym jest sporysz występujący w dwu postaciach, jako „*Claviceps*“ i jako „*Sphacelia*“ (rosa miodowa) i wreszcie jako znane przetrwalniki (*Secale cornutum*). Przetrwalniki sporyszu posiadają własności trujące, powodują kurcze mięśni organów wewnętrznych i w ilości przenoszącej O. 5% w ziarnie żyta są już niebezpieczną domieszką dla zdrowia zarówno ludzi jak i zwierząt. Szczególniej wystrzegać się należy zadawania paszy, pochodzącej z żyta ze sporyszem, zwierzętom ciężarnym, wywołuje to bowiem poronienie. Ze środków zaradczych przeciw sporyszowi zalecić należy siew ziarna, możliwie dokładnie oczyszczonego z przetrwalników tego pasorzyta i następnie wcześniejszy zasiew; żyta bowiem późne najsilniej są atakowane; dalej dobór odmian odporniejszych w tym względzie; unikanie zasiewu żyta w sąsiedztwie tych pól, gdzie było choćby trochę tylko sporyszu. Daje się często zauważyć, iż żyto, zasiane koło pól włościańskich, na których było poprzednio żyto, w pasie graniczącym najsilniej bywa sporyszem nawiedzone; — opadłe z kłosów przetrwalniki, wydają bowiem na wiosnę postać „*Claviceps*“ t. j. główki czerwone zawierające otocznie z workami i drobnymi nitkowatymi zarodnikami. — Te zarodniki wystrzyknięte z worków zarażają okoliczne rośliny żyta. — Grzyb zrazu utajony w roślinie, występuje na jaw po okwitnięciu żyta jako „*Sphacelia*“, rosa miodowa, później jako przetrwalniki. Zarodniki sphacelii, pogrążone w syropowatej wydzielinie, roznoszone przez owady, rozszerzają również chorobę.

Głownia żyta (*Urocystis occulta*) trafia się u nas rzadziej, na zachodzie Europy częściej.

Rdza (*Puccinia dispersa* i *Puccinia graminis*) nie wyrządza na ogół zbyt dotkliwych szkód na życie, gdy jednak pojawi się już w jesieni, to wtedy szkodzić może znacznie, tak np. w życie świętojańskim, które wcześniej bardzo siał trzeba, rdza wyrządzić może znaczną zniżkę plonu i przytem utrudnia zużytkowanie go na paszę. Rdza występująca dopiero w czasie lata przy szybkim rozwoju żyta szkodzi mniej. Środków ochronnych przed rdzą nie znamy; można jedynie zapobiegać jej wy-

stępowaniu przez drenowanie pól wilgotniejszych, przez siew w szerokie rzędy etc.

Żyto jare. Żyto jare nie znajduje u nas szerszego rozpowszechnienia; zasiewane bywa, po oziminach przepadłych, na ziemiach piaszczystych; także zamiast jęczmienia na torfowych, oraz na glebach zbyt płytkich i ubogich wrzosowiskach, zamiast owsa. W Galicyi żyto jare zajmuje zaledwie 0,9% całej przestrzeni ornej. — W większej ilości siewają je w okolicy Sokala i Rawy Ruskiej. Żyto jare sieją po okopowych w zastępstwie jęczmienia i otrzymują bardzo dobre plony.

Uprawa pod żyto jare powinna być wykonana w jesieni i rola zostawiona na zimę w surowej skibie; na wiosnę siał należy, o ile się tylko da, najwcześniej i w surową skibę, chyba że rola jest zanadto zaskorupiona, to przed siewem trzeba puścić ekstyrpator; siał najlepiej rzutowo i to w znaczniejszej ilości niż żyto ozime, ponieważ ziarno ma słabsze i mało się krzewi; jeżeli dla żyta ozimego przy siewie rzutowym przyjęto normę wysiewu na 90 kg na morg, to jarego żyta wysiewałby trzeba 110, 120 do 130 kg na morg. Zbiór żyta jarego wypada zazwyczaj o tydzień do 10 dni później niż ozimego. Dodać tutaj wypada, iż żyto jare jest doskonałą rośliną ochronną dla wszelkich wsiewek, na paszę, czy nawóz zielony, chociaż schodzi z pola dość późno, nie zacienia jednakże nadmiernie młodych roślin. Plon bywa o $\frac{1}{3}$ część zwykle niższy od ozimego.

Żyto na paszę.

Żyto zasiewa się niekiedy celem otrzymania z wiosną możliwie wczesnego pokosu na zieloną paszę. Do tego użytku najlepiej brać odmiany silnie się krzewiące, jak Szlanszteckie, świętojańskie; przytem zawsze lepiej wybierać odmiany późne, gdyż one i tak dość wczesnie dadzą odpowiednią ilość masy zielonej, a nie tak prędko stwardniają jak żyta wcześniejsze.

Wogóle żyto nie jest paszą wyborowej jakości, tembardziej, że najczęściej z ostatniego kawałka pola zbiera się już zazwyczaj masę dość twardą. Żyto na paszę zieloną siał należy wcześniej i przytem o jakie 20% gęściej, niż żyto na ziarno. Można też żyto siał w sposób, aby jesienią tego samego roku otrzymać pewien plon paszy, wynoszący 70 do 200 q i więcej masy

zielonej z morga; siać wówczas trzeba w lipcu. Można nawet siać żyto przeznaczone na paszę już w początkach czerwca w mieszance z żytem jarem, owsem, gorczycą, hreczką; taka mieszanka daje wcale dobry pokos, żyto zaś ozime dopiero w następnym roku da główny zbiór masy zielonej. Mieszanka ozima z żyta i wyki daje obfity plon wczesnej i dobrej jakości paszy. Do tego celu najlepiej nadaje się wyka, t. zw. piaskowa (*Vicia villosa*). Ponieważ wyka znacznie wolniej się rozwija, a żyto ogromnie traci na wartości, jako pasza, gdy zacznie drewnieć, trzeba więc wykę zasiewać nieco wcześniej, o jakie 10 dni, niż żyto. Najlepiej zasiać najpierw wykę w rzędy odległe na 20 cm, a potem pomiędzy te rzędy zasiać również w rzędy na 20 cm żyto. W Zachodniej Galicyi (Grodkowice, Mikulice) sieją często na paszę mieszankę, złożoną z 30 kg wyki, 30 kg grochu zimowego i 40 kg żyta.

Groch polny zimowy (*Pisum arvense*) nie wszędzie dobrze przetrzymuje zimy, zwłaszcza wysiewany sam oddzielnie, w mieszance zazwyczaj łatwiej.

Czasem praktyczny bywa zasiew żyta w mieszance i w celu produkcji ziarna; sieją np. żyto jare z wczesnym grochem lub z soczewicą. Przy tym sposobie otrzymuje się pewną zwyżkę w ogólnym plonie ziarna w porównaniu do czystego oddzielnego obsiewu tych roślin; sieje się taką mieszankę zwykle w stosunku $\frac{1}{3}$ części żyta i $\frac{2}{3}$ części grochu droбноziarnistego; oczywista, że otrzymanego stąd produktu wysiewać następnie nie można na nasienie bez przesortowania, bo wzajemny stosunek ziarna będzie tutaj zupełnie inny, lecz należy tamto ziarno rozdzielić i na nowo przygotować mieszankę. Wykę ozimą na nasienie również lepiej jest siać razem z żytem, pamiętać tylko o tem należy, aby siew był znacznie rzadszy, niż takiej samej mieszanki na paszę.

Sążyca.

Mieszany siew żyta z pszenicą praktykowany w niektórych krajach: we Francyi, prowincjach Nadreńskich, w Rosyi, a i u nas gdzieniegdzie sieją także taką mieszaninę; dawniej była ona w powszechnem użyciu. Taki mieszany zasiew żyta z pszenicą daje plon większy, zwyżka wynosi tutaj do 2 q z morga

i przytem na ziemiach lżejszych wpływa dodatnio na jakość ziarna pszenicy; nie może być natomiast produktem szerszego handlu i znajduje zbyt tylko na rynkach miejscowych. Przy uprawie sążycy trzeba oczywiście przy każdym zasiewie nową mieszaninę ziarna przygotowywać, a dobrać do niej najwcześniejsze odmiany pszenic, któreby dojrzewały mniej więcej równocześnie z żytem. Odmiany żyta natomiast bierze się późne.

Skład chemiczny żyta według różnych danych jest następujący:

Ziarno:

	min.	max.	średnio
Suchoj substancyi	82,7 0/0	91,4 0/0	85,7 0/0
Proteinów	7,9 „	17,4 „	11,4 „
Tłuszczu	0,8 „	2,8 „	1,6 „
Węglowodanów	50,4 „	72,4 „	57,8 „
Włókniaka	1,1 „	6,7 „	3,0 „

słoma:

	min.	max.	średnio
	81,0 0/0	89,0 0/0	85,7 0/0
	1,5 „	4,6 „	3,0 „
	1,1 „	2,5 „	1,3 „
	23,4 „	44,5 „	33,3 „
	30,1 „	54,9 „	44,0 „

Popiołów żyto zawiera w ziarnie 20,9 0/0, w słomie 47,9 0/0, skład popiołów zaś następujący:

	Ziarno	słoma
Potasu	31,5 0/0	18,2 0/0
Sodu	1,7 „	2,2 „
Wapna	2,6 „	8,6 „
Magnu	11,5 „	2,7 „
Żelaza	1,6 „	1,0 „
Kwasu fosforowego	46,9 „	5,1 „
Kwasu siarczanego	1,1 „	2,7 „
Kwasu krzemowego	1,9 „	56,4 „
Chloru	0,6 „	2,5 „

II. PSZENICA.

W przeciwstawieniu do żyta, które jest zbożem gleb lekkich, pszenica lubi ziemie zwarte, spoiste, zasobne, o silniejszej koncentracji składników pokarmowych; pod względem wilgoci pszenica ma również większe wymagania. Pod pszenicę nadają się gleby silnie absorbujące, żyzne glinki z zawartością wapna, glinki napływowe przyrzeczne, glinki podgórskie; typową glebą pszenną są np. sandomierskie rędziny, powstałe z gliniek lössowych na podłożu margłowatym, tudzież gleby czarnoziemne. Gleby bardzo zwarte, nawet ilowate, na glinach terasowych podkarpackich, nadają się również pod pszenicę, gdy tylko kultura i wynawożenie roli będą odpowiednie.

Pszenica należy botanicznie do tej samej grupy traw kłosowych, co i żyto. — W przeciwstawieniu do żyta jednak rodzaj „*Triticum*“ występuje w znacznej liczbie gatunków botanicznych, morfologicznie różnych i w mnóstwie odmian, które liczyć można na setki. Podajemy poniżej zestawienie systematyczne głównych gatunków botanicznych rodzaju „pszenicy“ (*triticum*) według systematyki Körnickiego¹⁾.

Rodzaj *Triticum* (Pszenica).

I. Ziarno wypadające z plew, osadka kłosa tęga:

1. Plewki tak długie jak plewy,

a) plewa kłoska u dołu wyokrąglona, grzebień tylko u szczytu²⁾.

1) kłos rozciągnięty: *Triticum vulgare Vill.* Pszenica pospolita

1)

¹⁾ Körnicke u. Werner. Handbuch des Getreidebaues t. I.

²⁾ Kłosek każdy objęty jest dwiema „plewami“ zewnętrznymi. Kwiaty poszczególne w kłosku mają po dwie okrywające „plewki“, zewnętrzną i wewnętrzną.

2) kłos zbity; *Tr. compactum* Host. Pszenica jeżatka. 2)

b) plewa wydęta z silnym grzebieniem sięgającym do nasady i ością, słoma pusta:

Tr. turgidum L. Pszenica pękata. 3)

c) Pleva ściśnięta z boków z bardzo silnym grzebieniem i długą ością:

Tr. durum Desf. Pszenica twarda. 4)

2. Plewki o połowę krótsze jak plewy, plewy wiotkie, liściaste:

Tr. polonicum L. Pszenica olbrzymia 5)

II. Ziarno pozostające po omłóceniu w plewach, osadka kłosa łamliwa, rozpada się po dojrzeniu:

1. Kłos rozciągnięty, plewa słabo grzebienista, tępo ścięta, plewka wewnętrzna cała:

Triticum Spelta L. Orkisz pszenny 6)

2. Kłos zbity płaski, plewa grzebieniasta, plewka wewn. cała:

Triticum dicoccum Schrk. Psz. Płaskurka. (dwuziarnowa). 7)

3. Kłos zbity płaski, plewka wewn. rozdzielona na dwie części, kolanka omszone:

Triticum monococcum L. Pszenica jednoziarnowa (Samopsza). 8)

1. Pszenica pospolita. Największą ilość form uprawnych daje gatunek *Triticum vulgare*. Pomiędzy *Triticum vulgare* i *Triticum vulgare* var. *compactum* istnieją znaczne różnice, które łatwo wpadają w oko przy pobieżnym nawet przeglądzie. Odmiany te wyróżniają się mianowicie samą budową kłosa; *Tr. vulgare* ma kłos wydłużony. *Tr. vul. com.* natomiast krótki, zbity. Dzisiaj *Tr. comp.* wyłączają w osobną grupę, chociaż pomiędzy *Tr. vulgare*, a *Tr. com.* są formy przejściowe, jak np. forma pszenicy Square head, która budową kłosa przypomina zupełnie typ. *Tr. compactum*, tylko, że ma w dolnej części kłos luźniejszy niż w górnej, pierwsza zaś ma kłos dość jednakowo zbity w całej długości. Odmiany, należące do grupy *Triticum vulgare*, systematyzujemy na podstawie budowy plew, barwy ziarna, barwy kłosa i wyróżniamy następujące grupy:

A. Ostki	czerwone	czerwono-kłose	1)
		biało-kłose	2)
		czarniawo-kłose	3)
	białe	biało-kłose	4)
		czerwono-kłose	5)
		czarniawo-kłose	6)
B. Gołki	czerwone	czerwono-kłose	7)
		biało-kłose	8)
		czarniawo-kłose	9)
	białe	biało-kłose	10)
		czerwono-kłose	11)
		czarniawo-kłose	12)

W każdej z tych grup wyróżnić można a) kłosa gładkie i b) kłosa omszone tj. pokryte drobnymi włoskami, drobnym kutnerem włosistym; (takie omszone kłosa częściej występują w gatunku *Tr. turgidum*, t. zw. aksamitki). Erikson wprowadził nadto rozróżnianie odmian na podstawie budowy kłosa i zalicza do pszenic długich (*laxum*) takie, u których odstęp kłósków w kłosie jest większy jak 5 mm, do typu krótkiego (*densum*) odmiany o kłosach ustawionych bliżej jak co 3 mm. (*Square head*).

Odmiany pszenic t. zw. krajowe, tj. wytworzone drogą długotrwałej uprawy w danej okolicy, są zazwyczaj nie wyrównane i mniej szlachetne, ale przytem bardzo trwałe. Odmiany zaś wyhodowane przez staranną selekcję, są jednolite, wysoko szlachetne, lecz nie tak trwałe i wymagają niekiedy ódnawienia nasienia.

Z odmian krajowych naszych wymienić należy pszenicę Sandomierkę (*Tr. vulg. var. alborubrum Kcke.*)¹⁾ — jako odmianę bardzo ustaloną i powszechnie znaną. — Sandomierka należy do grupy gołek białych czerwono-kłosowych, lubi gleby zasobne w wapno, jest na zimę bardzo wytrzymała, pewna, krzewi się bardzo silnie, lecz dość łatwo wylega, kłos ma spiżysty, budowy rzadkiej. Dr. Rogóyski wyodrębnił kilka form

¹⁾ Alefeld i Körnicke (l. c.) dla form tych ułożyli nazwy łacińskie które jednak nie mają obszerniejszego zastosowania, zwłaszcza w praktyce rolniczej, gdyż poszczególne odmiany i rasy pszenic znane są pod właściwymi im nazwami, bez potrzeby używania ściślej nomenklatury botanicznej.

pszenicy Sandomierki, dziedzicznie przekazujących swe cechy odrębne, dalszą hodowlą tych form zajmuje się Dr. Kosiński w Chruszczewie, lecz na razie jeszcze odmian tych w większej ilości niema w handlu nasiennym. Rasy krajowe zazwyczaj są mieszaniną kilku różnych typów, które wyodrębnić się dadzą i z pomiędzy których wybrać można i rozpowszechnić typy najwięcej korzystne dla uprawy w danej miejscowości.

Puławka (*Trit. vulg. var. albidum* Al.) jest gołką białą białokłosą, dość późną, dojrzewa bowiem o 7 do 10 dni później od Sandomierki, słomę ma sztywniejszą niż ta ostatnia. Puławka pochodzi pierwotnie od pszenicy, sprowadzonej do Marymontu przez prof. Miłosza z wystawy w Petersburgu. Puławka przez pewien czas znaną była pod nazwą kostromki, różniła się jednakże bardzo od uprawianych w gub. kostromskiej pszenic, nazwa więc jej nic wspólnego nie miała z miejscem pochodzenia. Dość jednakże szybko pszenica ta wyrodziła się u nas i dopiero w 1867 r. przywieziona została przez T. Kowalskiego, ówczesnego profesora instytutu rolniczego w Puławach, z wystawy paryskiej i rozmnożona na polach doświadczalnych wspomnianego instytutu.

Od Puławki pochodzi pszenica Dańkowska selekcyjna hodowana i uszlachetniana od dość dawna przez p. Aleksandra Janasza w Dańkowie. Uszlachetnioną tę formę wyróżnia korzystnie od Puławki więcej prawidłowe krzewienie się, mniejsza łamliwość kłosa (czem odznacza się w dużym stopniu Puławka) i sztywniejsza, trudniej wylegająca słoma.

Nowsza forma pszenicy, wyhodowana przez p. Janasza jest Dańkowska sztywnosłoma, pochodzi ze skrzyżowania Puławki ze Square head, posiada słomę dość sztywną, kłos typu Square head, ziarno mniej dorodne. Oprócz tych pszenic hoduja w Dańkowie jeszcze Dańkowską białą i pszenicę Square head w czystej rasie.

Z bardziej znanych pszenic hodowli polskich wymienić należy pszenicę **Wysokolitewską**, powstałą przez uszlachetnienie miejscowego ziarna folwarcznego, przez p. Bielawskiego w Wysokim Litewskim. Jest to gołka biała, białokłosa o bujnie wyrastającej słomie, dużem, jajowatym ziarnie, krzewi się silnie, jest plenna, pod względem gleby mało wymagająca.

Pszenica genealogiczna biała, wyhodowana została w Wysokim Litewskim przez ś. p. Bielawskiego z niezna-nej odmiany pszenicy, przywiezionej z wystawy w Paryżu. Jest gołką białą, biało-kłosą, o wysokiej sztywnej słomie, o ziarnie dużem doskonale wypełnionem, dużej zdolności krzewienia się; pod względem natury gleby ma wymagania nie nadto wielkie, natomiast lubi rolę w dużej kulturze, jest bardzo plenna, należy do odmian pszenic późniejszych.

Genealogiczna czerwona z Wysokiego Litewskiego wyhodowana również przez Bielawskiego, pierwotne jednak jej pochodzenie dokładnie nie jest znane; jestto gołka biała czerwono-kłosa, o wysokiej słomie, plenna, na mrozy wytrzymała.

Pszenica banatka (*tr. vulg. var. ferrugineum Al.*), pochodzi z południowych Węgier, ostka czerwona o kłosie czerwonym lub białym, średnio plenna, nadaje się do klimatu suchego, dojrzewa wcześniej. W Niemierczu wyhodowano z tej pszenicy **Banatkę podolską** o dużem czerwonym ziarnie, kłosie białym; jest nieco późniejsza niż oryginalna, krzewi się silnie, słomę ma sztywną, trudniej wylegającą i jest plenniejsza, niż poprzednia. Ziarno jej przybrało na wadze w porównaniu do Banatki oryginalnej.

Tryumf Podola, również ostka czerwona, czerwono-kłosa wyhodowana w Niemierczu przez p. Ostaszewskiego z jednego kłosa, wybranego z pośród łanu zwykłej miejscowej pszenicy ostki czerwonej. Wyrasta dość bujnie w słomę, ma kłos wydłużony czerwony, na mrozy i suszę wytrzymała bardzo, plenność posiada zadowalniającą, słomę ma dość sztywną.

Zbliżoną do poprzednich formą jest **Ostka Galicyjska**, czerwona czerwono-kłosa. Pochodzenie pierwotne tej pszenicy dokładnie znane nie jest, możliwe jest, iż pochodzi ona od Banatki czerwonej, która uprawiana u nas dłużej staje się do Ostki Galicyjskiej bardzo podobną. Prof. Prażmowski pierwszy zwrócił uwagę na powszechnie uprawianą w Galicyi pszenicę ostkę i zapoczątkował jej hodowlę. Następnie pszenica ta hodowana była w Grodkowicach u p. Żeleńskiego, a obecnie genealogiczną jej hodowlą zajmuje się p. Jerzy Turnau w Mikulicach. — Rodowodowa hodowla Ostki Galicyjskiej w Mikulicach wydała już pewne rezultaty, a mianowicie w kie-

runku zwiększenia plenności oraz odporności przeciw wyleganiu. Pszenice tej hodowli bez wątpienia posunęły się naprzód.

Z pośród zagranicznych odmian pszenicy naczelne miejsce pod względem plenności i odporności przeciw wyleganiu zajmuje pszenica **Square head**. Pszenica ta powstała zapewne z mutacyi zwykłej gołki lub skutkiem krzyżowania *Trit. vulgare i compactum* (jak przypuszcza Rümker i Tchermak, a także dawniej Liebscher), wyprowadzona i wyhodowana pierwotnie przez *Schireffa* w Szkocyi, zyskała obecnie wszechświatową sławę. Kłos ma krótki, zbity, maczugowaty, w dolnej części nieco luźniejszej budowy, w górnej bardzo gęsty; słomę ma krótką, nader odporną przeciw wyleganiu, znosi przeto doskonale silne nawożenie, daje w Zachodniej Europie maksymalne plony ziarna. Pszenica ta, nadająca się do uprawy w gospodarstwach o wysokiej kulturze, u nas nie zaklimatyzowała się jeszcze należycie: okres wegetacyi ma długi i wskutek powolnego dojrzewania, daje u nas ziarno nie pełne.

W Dublanach w r. 1907/8 na małych parcelkach pszenica *Square head* przetrzymała zimę tylko w miejscowej reprodukcji, od szeregu lat uprawianej na tutejszym folwarku; inne, nawet krajowe reprodukcje przepadły. Z zagranicznych hodowców pszenicy *Square head* wyróżnia się zakład w Svalöf, który wytworzył *Renodlade i Extra Square-head*: pierwsza późna, druga wcześniejsza; Beseler w Weende koło Getyngi, który wytworzył trzy pododmiany „Beseler I. II. i III“, tej pszenicy, dalej Cimbäl w Fröhmsdorf, a w ostatnich 3-4 latach Mette w Quedlinburgu. Hodowane u nas pszenice *Square head* są na zimę wytrzymalsze, lecz zarazem zmieniają typową maczugowatą formę kłosa, który się staje więcej równomiernie w całej swej długości zbity, a oprócz tego występuje i zniżka w plonach. Na zmianie formy kłosa oczywiście nie zależałoby wcale, gdyby zmiana ta nie była wskazówką zarazem mniejszej plenności. Pozatem wydłużona więcej forma, jest w ścisłym związku z równoczesnem wydłużaniem się samej słomy i z jej słabszą, wiotką budową.

Porównawcze próby, wykonane w stacyi w Sobieszynie z zasiewem różnych odmian pszenic wypadły w sposób następujący:

	1898 r.	1899 r.	1901 r.
Puławka	29·13	17·3	14·0
Płocka	28·5	17·5	14·4
Wysokolitewska	28·3	17·9	14·6
Wysokolitewska genealog. biała	26·8	19·6	—
Modliborzyczna	25·7	15·5	14·5
Trump	24·0	19·9	14·2
Frankenstein	—	13·4	13·3
Sandomierska	20·3	13·8	13·8

Na 100 kg ziarna przypadało 180—220 kg słomy.

Doświadczenia przeprowadzone w Lauchstaedt wydały takie rezultaty:

	1899 r.	1902 r.	1903 r.
Sq. h. Beseler III.	40·8	37·7	wymarzła
„ reprodukcyja	36·8	35·9	
Cimbal'a Elita	36·4	31·3	43·4
Epp	40·5	31·3	40·7
Sandomierska	—	29·8	37·0

Na 100 kg ziarna było słomy 150—160 kg.

Podane plony podają nam miarę do jakich granic dojść można w podwyższaniu plonów. Widzimy, iż w Sobieszynie plony były znacznie gorsze i to nie tyle wskutek gorszej tamtejszej gleby, którą przez odpowiednią uprawę i nawożenie doprowadzić można do stanu zupełnie zadowalniającego, lecz wskutek nieprzyjaznych warunków klimatycznych. Na zachodzie okres wegetacyi znacznie jest dłuższy, z wiosną wcześniej rośliny pobudzane są do życia, a późne zimy pozwalają na dość znaczny rozwój roślin przed okresem zimowego spoczynku.

Podane przykłady plonów nie mogą świadczyć o absolutnej przewadze danej odmiany pod inną pod względem plenności, lecz pozwalają tylko zorientować się, jakie różnice plonów występują pomiędzy poszczególnymi odmianami zboża.

2. Pszenica zbity-kłosa (*Triticum compactum*). Pszenice należące do tej grupy zabarwiane bywają różnie, kłosa mają gładkie i omszone. Kłos mają bardzo krótki, zbity, słomę sztywną. Pszenica ta uprawiana jest na wybrzeżach morza Śródziemnego, w Szwajcaryi, w Tyrolu, lubi grunty żyzne, wilgoci się nie boi, zimę znosi dobrze; jest to forma bardzo prymitywna, znajduje się w budowlach palowych w Szwajcaryi, plony daje

małe, ziarna ma drobne, krótkie, większej wartości jako materiał do uprawy nie posiada. — U nas w górach Zachodniej Galicyi trafia się tu i ówdzie ta pszenica, pod nazwą „jeżatka“, jednak większego znaczenia niema.

3. Pszenica pękata (*Triticum turgidum*), ma kłosy w przecięciu kwadratowe, ziarno grube, ciężkie, (1000 ziarn waży 50 gr i więcej), nie tak jednak pełnych kształtów, jak Tr. vulgare. — Kolor ziarn matowy. Pszenice te przystosowane są do klimatu oceanicznego i uprawiane bywają przeważnie w Anglii, Zachod. Francyi (*Pétanielle blanche* i *Nonette de Lausanne*), Ameryce północnej i Kanadzie. — W klimacie kontynentalnym nie wytrzymują należycie zimy i długiego okresu przerwy w wegetacyi. Usiłowano ją zaaklimatyzować u nas — jak dotąd napróżno. — Plony pszenic typu Tr. turgidum dochodzą do 52q z ha samego ziarna; przytem pszenice te mają słomę nadzwyczaj sztywną, grubą i sprężystą, tak, że nie wylegają prawie nigdy, pomimo swych dużych i ciężkich kłosów; krzewią się bardzo słabo, to też siał je należy gęsto. — W Niemczech zaaklimatyzowano jedną z odmian tego typu, mianowicie pszenicę Rivet's bearded; u nas łagodne zimy wprowadzie niekiedy przetrzymuje, zazwyczaj jednak przepada całkowicie. Dojrzewanie u tych form pszenic przypada bardzo późno o 14 do 20 dni później, niż u zwykłych naszych gatunków; okoliczność ta dość jest dogodną ze względu na możność równomierniejszego rozkładu robót na czas dłuższy; ziarno mają bardzo mączyste o małej zawartości glutenu (białka mają około 7%), mąka jest do wypieku niedobra, ciasto daje zakalcowate i ma brzydką barwę; przy wypieku więc trzeba mieszać ją z gatunkami posiadającymi dużo glutenu, jak banatka, pszenice rosyjskie. — Na giełdach europejskich pszenica ta ma nieco niższą cenę. — W Wysokim-Litewskim hoduują typową formę Tr. turgidum, nazwaną tam pszenicą francuską, która jest już nieco wytrzymalsza na zimę, dotąd jednak szerszego zbytu sobie nie wyrobiła.

Pszenica twarda (*Triticum durum*), posiada formy wyłącznie jare, ziarno ma ściśnięte, w przekroju trójkątne, zupełnie szkliste, mąkę daje dobrą do wypieku, lecz nie najbielszą; klimat lubi kontynentalny, i udaje się dobrze w oko-

licach stepowych, jak również w klimacie ciepłym śródziemnomorskim; dla nas większego znaczenia nie przedstawia.

Pszenica olbrzymia (*Triticum polonicum*). Nazwy łacińskiej nie zawdzięcza bynajmniej miejscu pochodzenia, gdyż nigdy u nas uprawiana nie była. Pszenicę tę uprawiają w północnej Afryce i w Algierze, w Stanach Zjednoczonych w Ameryce, a niekiedy w małych ilościach w zakładach nasieniarskich, dla reklamy i sprzedaży. — Słomę wypełnioną ma rdzeniem, kłos szeroki, wydłużony, rzadki, źle wypełniony. Ziarno wielkie, długie, szkliste, przypomina typ *Triticum durum*. Jako roślina uprawna u nas wartości niema wcale — mimo to spotykamy ją corocznie w reklamach nasieniarzy pod różnemi szumnemi nazwami, jak pszenica olbrzymia, Amerykańska, żyto olbrzymie i t. d.

Orkisz pszenny (*Triticum spelta*), ma kłosy wydłużone, kruche, łamiące się łatwo po dojrzeniu, budowa kłosa jest nader luźna, kłoski osadzone są na kłosie w dużych odstępach. Ziarno nie wymłaca się z plew i wymaga osobnego omielenia, jeżeli ma być użyte na mąkę. — Istnieją odmiany gołe i ościste, jare i ozime; barwa kłosów i słomy bywa biała, czerwonawa i czarniawa; słoma wyrasta bujnie, jest dość sztywna i mocna; kolor ziarna bywa zawsze czerwonawy; ziarno daje mąkę nadzwyczaj białą; jest wogóle rośliną mało wymagającą, to też jej uprawę spotykamy w okolicach zimniejszych, górzystych, na glebach gliniastych, mało urodzajnych, cierpiących na nadmiar wilgoci.

Płaskurka (*Triticum dicoccum*) o kłosie płaskim wąskim, kłoskach dwuziarnkowych, wymagania ma nie duże od gleby, ziarno od plew się nie odłącza. Uprawa jej jest bardzo ograniczoną w niektórych okolicach Bawaryi, Tyrolu, w Szwajcaryi, Alpach nadmorskich. Istnieją odmiany białe, czerwone, i czarniawe, wyłącznie ościste.

Samopsza (*Triticum monococcum*). — Nazwę swą otrzymała z powodu, iż w każdym swym kłosku wytwarza po jednym tylko ziarnie, co nie jest u niej zresztą bezwzględna reguła. Ziarno jej również nie wymłaca się z plewy, jak u poprzedniego gatunku, daje jednakże plony o wiele gorsze niż tamta, to też i uprawa jej znacznie jest mniej rozpowszechniona, a dla warunków naszego rolnictwa pozbawiona zgoła wszelkiego

znaczenia. Cienka jej i mocna słomka służy we Włoszech na delikatne plecionki.

Dzięki bardzo licznym formom pszenica może być uprawiana w bardzo rozmaitych klimatach. Znacznie lepiej niż żyto znosi klimat ciepły; to też uprawa pszenicy sięga aż 16° szer. geograficznej, a do 19° uprawa jej jest bardzo powszechna i daje doskonałe plony. Pszenica jest przeto zbożem światowym i uprawa jej obejmuje niezmiernie wielkie przestrzenie. Zimno wytrzymuje pszenica również dobrze i może znosić temperaturę — 24° C zupełnie bez szkody, o ile nie nastąpią podczas takiego zimna nagłe odwilże. Podczas gdy u żyta największe szkody w zimie powoduje zaduszenie, to u pszenicy zbytne przesuszenie. Pola pszeniczne odsłonięte dla dostępu wiatrów, zwłaszcza, gdy jeszcze struktura roli będzie zbyt gładka, nie zbrylona, ogromnie ucierpieć mogą od działania suszących wiatrów. Założenia pędów pszenicy, otulone listkami, sterczą nieco nad powierzchnią gleby, wszelkie więc brylenia, nierówności chronią je od osuszającego działania wiatrów, podczas gdy za nadto gładka powierzchnia ziemi daje swobodny dostęp wiatrom, wskutek działania których roślinka młoda zaczyna schnąć, a zmarznęte korzenie nie mogą jej dostarczyć nadmiernie utraconej wilgoci i w rezultacie cała roślina ginie. Przy zasiewach pszenicy należy wielką zwracać uwagę na nadanie roli dobrej, nieco zbrylonej struktury i nie używać po siewie wałka, a również wystrzegać się zbyt częstego brenowania i sproszkowania roli. — Nadmiar wilgoci w glebie szkodliwym jest jednak i dla pszenicy, lecz w daleko mniejszym stopniu, niż dla żyta. W Dublanach w zimie w r. 1904/5 pszenica zalana i przez dwa tygodnie całkiem przykryta wodą, względnie dobrze przetrzymała te warunki. Przykrycie wodą pszenica znosi dobrze wówczas tylko, gdy temperatura jest niska, przy wyższej zaś temperaturze, przenoszącej + 3° C może całkowicie wyginać. — Do skielkowania pszenica potrzebuje + 3°C, do wzrostu jednak dalszego wymaga, jako minimum + 4—5°C

Stanowisko w zmianowaniu i uprawa. — Najlepszym stanowiskiem w zmianowaniu dla pszenicy jest u g ó r n a w o ż o n y, dalej pole po rzepaku, mieszankach pastewnych, koni-czynie, strączkowych na ziarno, p o o k o p o w y c h; p o k ł o s o - w y c h idzie najgorzej, lecz na glebach w odpowiedniej kulturze

będących i w tem stanowisku jest możliwa. Najgorszym przedplonem dla pszenicy jest — pszenica.

Na nowinach, na karczunkach leśnych o głębszej glebie pszenica udaje się nieźle; po roślinach pastewnych, po długoletnich podoranych pastwiskach pewniejszą jest, niż żyto, ponieważ nie wymaga zleżenia się gleby. — Naturalnie korzystniej jest zasiać pszenicę w rolę zwartą, wyginięcia jednakże niema co się obawiać w razie braku tego warunku. Zdolność zakorzeniania się, uczepiania ziemi, u pszenicy znacznie jest wyższą, niż u żyta.

Na ziemiach zasobnych, zwięzłych, uprawa pszenicy jest pewną i korzystną, na lżejszych zaś glebach możliwą jest tylko pod warunkiem dostatecznie silnego nawożenia.

Ugór nawożony, jak to już było zaznaczone, jest najlepszym stanowiskiem dla pszenicy; uprawa ugoru pod pszenicę polega na wczesnem przyoraniu nawozu i odwróceniu pod siew; siać ją można w zupełnie nawet świeżą orkę, wykonaną w drobną skibę; jedynie tylko na glebach bardzo zwięzłych zawsze lepiej będzie poczekać aż się rola nieco zleży. Po roślinach strączkowych na ziarno, po czystych, udałych koniczynach wystarcza pod pszenicę jedna orka pługiem z podrzynaczem, po koniczynach z trawami, gdy rola jest zbyt silnie zadarniona, lepiej pole takie zostawić na dwuletni użytek, aby mieć czas przeprowadzić dokładniejszą uprawę roli. Po roślinach kłosowych również muszą nastąpić dwie orki, wczesny pokład ścierniska i orka siewna. Po okopowych za siew pszenicy zupełnie jest możliwy, o ile te dość wczesnie zejda z pola, i w glebach o znacznej sile nawozowej, aby mimo późnego siewu pszenica dobrze w jesieni się rozwinęła.

Tam gdzie uprawiają kukurydzę w większych rozmiarach, jak np. w południowych Węgrzech i gdzie na to warunki klimatyczne pozwalają, stanowisko pszenicy po tej roślinie jest bardzo dobre.

Pszenica dobrze ocienia rolę i z pod niej pole wychodzi w stanie o wiele pulchniejszym niż z pod żyta, lub jęczmienia.

Doświadczenia Dr. Rogóyskiego, wykonane w Chojnowie, wykazały następujące różnice w plonach kilku odmian pszenic po różnych przedplonach:

Po ugorze

	Ziarna	słomy
Sandomierka	21.1	53.6
Płocka	18.6	44.8
Puławka	18.6	44.9

Po wyce

	na saetrze		bez saetry	
	ziarna	słomy	ziarna	słomy
Sandomierka	8.2	15.2	8.0	14.8
Płocka	12.1	22.5	8.4	22.0
Puławka	13.0	30.4	6.5	17.5

Po grochu

	na saetrze		bez saetry	
	ziarna	słomy	ziarna	słomy
Sandomierka	11.2	26.7	9.0	22.9
Płocka	12.7	23.8	9.3	19.8
Puławka	10.6	26.4	8,9	21.8

Jaki wpływ mogą mieć na pszenicę przedplony udałe, lub liche, ilustrują nam rezultaty doświadczeń dokonanych również w Chojnowie:

	Plon ziarna przedplonu w 1900 r.	Plon pszenicy 1901 r. po przedplonie
Groch udały	18.7 q z ha	14.1 q ziarna 26.0 q słomy
Wyka	12.6 „ „	9.9 „ 23.1 „
Groch nieudały	3.4 „ „	9.1 „ 21.5 „

Widzimy z tego, że po przedplonie nieudałym również i plon pszenicy był gorszy. Wydawałoby się przeciwnie, że po przedplonie nieudałym, który mniej, naturalnie, pobrał z ziemi pokarmów, pszenica powinna być nawet lepsza, tymczasem tak nie jest, wchodzi tu bowiem w grę takie czynniki, jak ocienienie gleby, wyginiecie chwastów i t. d.

Podczas długotrwałej suszy jesiiennej zdarzyć się może, iż pszenica również wschodzi i lepiej rozrasta się na ziemiach lekkich, niż na bardzo ciężkich. Wypadek ten właśnie w roku 1907 powszechnie wystąpił. Na silnie ilastych rolach, gdzie przy tego-rocznej suchej jesieni, dano głęboką orkę, pszenica wcale nawet nie powschodziła pomimo zastosowania ciężkiego walca. Tłumaczy się to tem, iż głęboko zorane ciężkie gleby nie mogły przejść w stan odpowiedniego zwarcia się do czasu siewów i pszenica, pozbawiona wilgoci podsiąkającej z głębszych warstw,

nie mogła skiełkować; za tego rodzaju tłumaczeniem omawianego zjawiska, przemawia ta okoliczność, że na tym samym łanie i na zupełnie takiej samej glebie tam tylko pszenica powrosła, gdzie była orka płytsza, gdzie więc podsiąkanie nie było przerwane — a mianowicie na grzbietach składów. Na ziemiach zbyt ciężkich, gdzie spodziewać się można takiego osuszenia wierzchniej warstwy przez odcięcie dopływu wilgoci podsiąkającej, pod oziminy specjalnie lepiej będzie dać orkę płytszą o ile na to, naturalnie, pozwolą przedplony. Oprócz zbyt dużego spulchnienia gleby pszenica boi się bardzo roli zapezowanej, a lubi ziemię w wysokiej kulturze i wolne od perzu.

Nawożenie. Przebieg pobierania pokarmów przez pszenicę zasadniczo podobnie się przedstawia jak u żyta, z tą różnicą, że tu mamy dojrzewanie późniejsze, a więc i okres najszybszego przyrostu suchej masy jest na ogół dłuższy. — W okresie związania nasienia już pszenica pobrała całą prawie ilość pokarmów — a dojrzewanie ziarna odbywa się potem na koszt materiałów poprzednio w roślinie nagromadzonych.

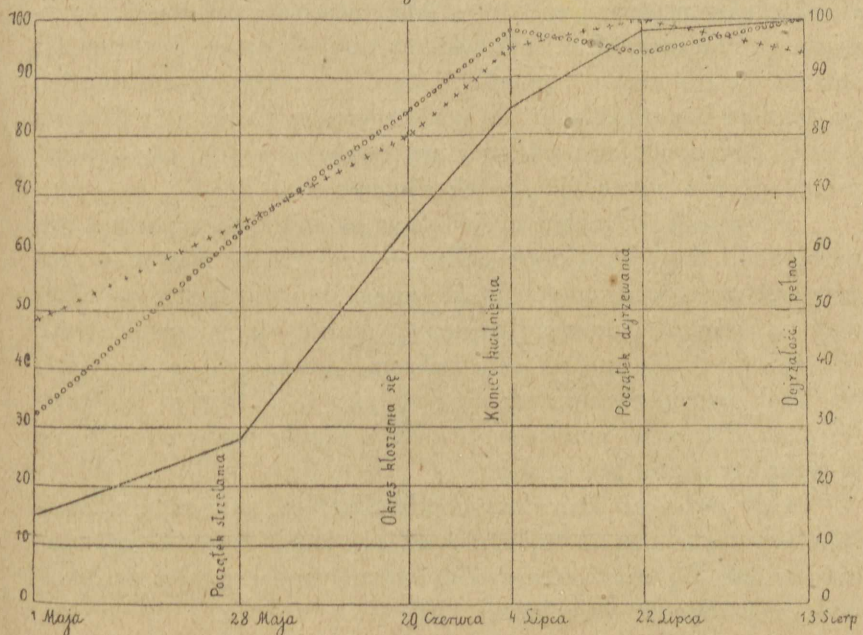
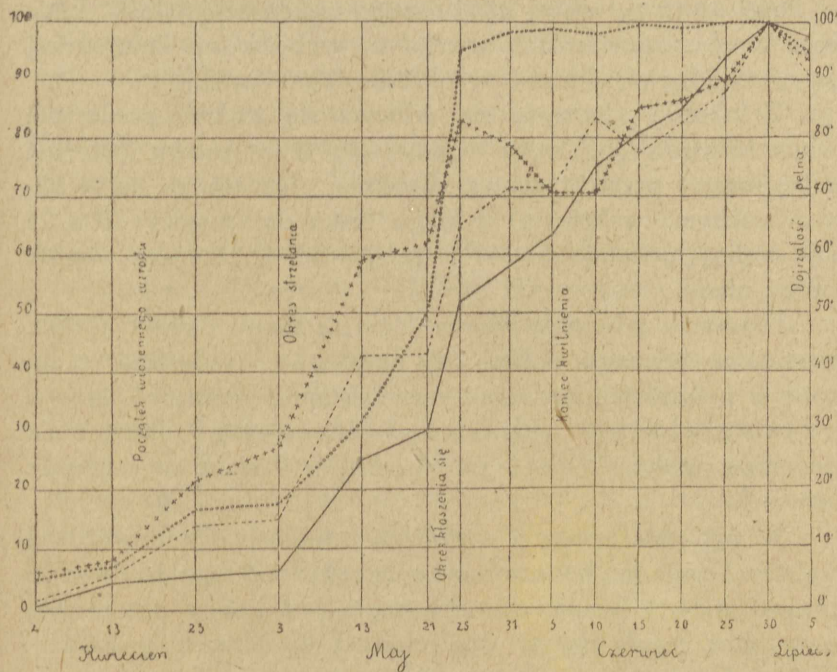
Załączone grafiki¹⁾, wykreślone na podstawie badań Adorjana i Liebschera¹⁾ wykazują zależność tego przebiegu pobierania pokarmów od warunków klimatycznych. — W klimacie kontynentalnym Węgier (Adorjan) przyrost suchej masy odbywa się w okresie strzelania i kwitnienia dość nagle; w klimacie wilgotnym (okolice Getyngi) przebieg ten jest równomierniejszy w ciągu całego rozwoju rośliny. Oczywiście także stan pogody pewnego roku wywiera również wpływ ważny.

Pomimo jednak różnic widzimy w obydwu grafikonach ważne analogie co do przebiegu pobierania przez roślinę poszczególnych składników w stosunku do przyrostu suchej masy; mianowicie podobnie jak u żyta, przybieranie poszczególnych składników pokarmowych nie postępuje wcale równoległe do przyrostu suchej masy. — Tu przedewszystkiem w obu wypadkach występuje na pierwszy plan silne pobieranie azotu w początkach rozwoju aż do okresu kłoszenia się.

I tak gdy do dnia 1. maja pszenica utworzyła według Liebschera 15% maksymalnej ilości swej późniejszej suchej masy, to azotu pobrała już w tym czasie prawie połowę, bo 48%

¹⁾ Journ. E. Landwirtschaft, rocznik 1902, str. 223.

Grafikony przedstawiają przebieg pobierania pokarmów przez pszenicę w % maximum; u góry według badań Adorjana (klimat Węgier) u dołu według Liebschera (Getynga): ———— sucha masa; + + + + Azot; ooooo kwas fosforowy.



ilości, jaką wogóle pobrać miała. W doświadczeniu Adorjana 3. maja na 8% suchej masy wypadło 27% maksymalnie pobranej ilości azotu tj. więcej niż $\frac{1}{4}$ część całkowitej jej ilości. Linia azotu w obu oznaczeniach wznosi się szybciej, niż linia suchej masy; schodzą się dopiero w okresie dojrzewania.

W okresie kłoszenia się odbywa się szybkie pobieranie kwasu fosforowego, który wtedy wyprzedza znowu przyrost suchej masy i przyrost azotu. Wybitniej objawiło się to w klimacie suchym, w którym w ciągu kilku dni między 20 a 25 maja rośliny pobrały do 40% całej ilości P_2O_5 , jaką wogóle pobrać miały.

Diagramy powyższe dobrze tłumaczą znany z praktyki fakt, że pszenica wymaga dobrej siły nawozowej, zwłaszcza co do azotu w początkach rozwoju — że następnie obecność łatwo przyswajalnego pokarmu fosforowego niezmiernie korzystnie wpłynąć może na urodzaj zwłaszcza w klimacie suchym.

W ogólności pszenica wymaga znacznej siły nawozowej w glebie i znacznej koncentracji składników. Z tego to powodu uprawa pszenicy na nawozie stajennym jest jeszcze niezmiernie powszechną regułą rutyny gospodarczej w naszych gospodarstwach ekstenzywniejszych. — Ilość nawozu stajennego, używana w tym wypadku, nie tyle do potrzeb samej pszenicy się stosuje, ile do natury gruntu i jego przyrodzonej zasobności. Są okolice bogatych ziem — gdzie mniejsze dawki np. 200q na ha dla dobrego plonu pszenicy wystarczają — inne mniej pszeniczne grunty wymagają dawek silniejszych.

Równie powszechnem, jak siew pszenicy na nawozie, jest następstwo tego bardzo pospolite — wyleganie. Nawet w gospodarstwach buraczanych często praktykowany jest siew pszenicy na nawozie, poczem następują buraki (z superfosfatem). Następstwo takie ma na celu uchronić buraki od przebudzania, od złych następstw uprawy na oborniku t. j. małej cukrowości. Pszenica wówczas prawie z reguły wylega (o ile nie wyjątkowo suche położenie).

Gdy ugór, na który przychodzi pszenica, nawieziemy wcześniej, wówczas obawa wylegnięcia jest znacznie mniejszą, natomiast na ugorze świeżo pod korzeń nawiezionym pszenica wylega bardzo powszechnie.

Po koniczynach nie tak często zdarzają się wypadki wylegania pszenicy, jak po lucernie, ponieważ tu, zdaje się, działa długotrwałość rośliny przyswajającej azot, a zatem znaczniejsze wzbogacenie gleby. Przyczyną wylegania pszenicy po oborniku jest najczęściej przenawożenie azotem. Pomimo bowiem wybitnego zapotrzebowania azotu w pierwszych stadiach rozwoju pszenicy — przenawożenie wczesne tym składnikiem może wpłynąć szkodliwie. Powinno go być tyle — ile roślina potrzebuje przy normalnie silnym rozwoju — ale nie nadmiar. — Zwłaszcza w naszych warunkach klimatycznych, przy chłodnej późnej wiosnie — łatwo przyswajalny azot, pobrany przez roślinę znajdzie się w nadmiarze, przy powstrzymanej z powodu chłódów asymilacji, działa specyficznie na wzrost bujnych organów wegetatywnych — na tworzenie się licznych acz cienkich założeń ździebeł — bez należytego stężenia ich tkanek. — W następstwie odbić się to może niekorzystnie przez wyleganie i przez zbyt wczesne wyczerpanie innych składników — tak że ich na okres kłoszenia się już nie starczy.

Wogóle przy uprawie zbóż należy dbać niezmiernie o zachowanie właściwej miary nawożenia azotem i właściwego stosunku poszczególnych składników nawozowych, najodpowiedniejszego dla danego gatunku zboża — i miejscowej gleby. — Recepty podawać — jestto rzeczą najmniej stosowną i zawsze ryzykowną.

Przytoczone poniżej cyfry z doświadczeń P. Wagnera w Darmstadzie wykazują nam w przybliżeniu, jakie osiągnąć możemy zwwyżki w plonach pszenicy za pomocą dodatków jednego składnika pokarmowego przy obfitości innych.

Nawożenie	Zwyżka
100 kg saletry chil. } 300 kg ziarna; w tem 6'0 kg N	7'5 kg
czyli 16 kg N } 600 kg słomy „ 1'5 kg N	N
100 kg superfosfatu } 500 kg ziarna; w tem 4'0 kg P ₂ O ₅	6'2 kg
czyli 16 kg P ₂ O ₅ } 1000 kg słomy; „ 2'2 kg P ₂ O ₅	P ₂ O ₅
100 kg kainitu } 300 kg ziarna i w tem 1'6 kg K ₂ O	5'3
czyli 10 kg K ₂ O } 600 kg słomy „ 3'7 kg K ₂ O	K ₂ O

Widać z tego, że przy dawce azotu = 15 kg do plonu całego zbioru pszenicy przeszło azotu tylko 7'5 kg, a więc zaledwie 50% dodatku nawozu azotowego znaleźliśmy w całej

nadwyżce plonu. Dalej dodatkiem 16 kg kwasu fosforowego otrzymano pewną nadwyżkę całego plonu, w której również nie znaleźliśmy całych 16 kg kw. fosf., lecz tylko 6,2 kg, czyli 38,7%. Potas również nie przeszedł wszystek w nadwyżkę zbioru, lecz tylko 53% całej dawki potasu. Wynika z tego, iż nawożąc glebę musimy dostarczać w nawozach roślinom składników pokarmowych w pewnym nadmiarze, ponad absolutne potrzeby.

Podana przez Wagnera maksymalna zwyżka plonu daje mniej więcej niejaki wskazówki tylko przy najkorzystniejszych warunkach wzrostu. W wypadkach natomiast, gdzie wzrost pszenicy wskutek jakichkolwiek nieprzyjaznych warunków byłby tamowany, czy to, na przykład, z powodu nadmiernej suszy w jesieni lub zbyt późnego zasiewu, czy też złych warunków przezimowania, to wówczas dodatek saletry pobudzając wzrost i krzewienie się pszenicy mógłby spowodować jeszcze znacznie szą nadwyżkę plonu.

Jak dalece pszenica reaguje na potas, ilustrują nam cyfry z przytoczonych już doświadczeń na polach studium rolniczego w Krakowie, gdzie pszenica najsilniej ze wszystkich wogóle zbóż reagowała na brak potasu. Przytem podczas gdy azot powoduje nadmierny rozwój części wegetatywnych, to natomiast potas przeciwdziała wylęganiu¹⁾ i przyczynia się do wykształcenia ziarna pełnego; w tym samym kierunku idzie i działanie kwasu fosforowego.

W wielu wypadkach rozstrzygającym czynnikiem, czy należy dać pod pszenicę kwas fosforowy w formie żużli, czy też jako superfosfat, będzie zwykła kalkulacja rachunkowa, w której postaci kwas fosforowy będzie tańszy. Obecnie wysokoprocetowe żużle, jako nawóz fosforowy w wielu razach wypaść mogą taniej. Gdy chodzi o małe dawki jesienne nawozu fosforowego, to superfosfat, dany rzędowo siewnikiem kombinowanym, w okolicach suchych i na glebach silnie absorbujących, może doprowadzić do bardzo dobrych wyników i pod tym względem zastąpićby się nie dał przez żużle. W tym wypadku łatwa rozpuszczalność superfosfatu jest warunkiem ko-

¹⁾ Według badań Wilfartha i Wimmera nawożenie potasem przyczynia się do powiększenia się obwodu źdźbła, choć jego ściany czyni cieńszymi.

rzystnego działania. Zużle natomiast jako nierozpuszczalne w wodzie muszą być doskonale rozmieszane w ziemi.

Na glebach mniej zasobnych i nie będących w starej kulturze, dodatek nawozów, a szczególnie nawozu azotowego, już na jesieni, będzie pod pszenicę bardzo wskazany. Zachodzi tutaj ta okoliczność, iż rośliny w bardzo młodym stadium rozwoju, gdy mają słabo jeszcze rozwinięty system korzeniowy, muszą mieć w obfitości łatwo przyswajalny pokarm, aby zdołały się należycie rozkrzewić i przygotować do przezwyciężenia ciężkich nieraz warunków zimy. Zasilenie takie młodych zasiewów pszenicy za pomocą dawek nawozowych bardzo się nieraz opłacić może. W tej właśnie obfitości łatwo przyswajalnych, zupełnie już gotowych do pobrania składników pokarmowych przez rośliny, leży owa siła, zasobność gleb, będących w starej kulturze nawozowej.

Siew. Do siewu używać należy tylko ziarna dorodnego, dobrze wysortowanego, czystego, nie popękanego. Celem uniknięcia poprzetrącanego ziarna przy młocce maszynowej, lepiej jest do siewu wymłócić ręcznie pszenicę lub nieco luźniej ustawić młocarnię. Spowodować to może nie dokładne wymłacanie, lecz mniejsza będzie szkoda, gdy w słomie zostanie trochę ziarna, niż gdy otrzymamy do siewu ziarna popękane, zwłaszcza jeśli wypadnie bajcować przeciw śnieci.

Wiek nasienia pszeniny nie ma tego znaczenia przy zasiewie pszenicy, co u żyta. Owszem gdy ziarno jest zaśniecone, to lepiej nawet siać starsze 2-letnie, gdyż zarodniki śnieci po roku tracą znacznie na sile kiełkowania i zarażania. Pszenica przechowywana w zupełnie suchym miejscu kiełkuje jeszcze po 10 i 16 latach.

W Dublanach nawet stwierdzono wypadek kiełkowania pszenicy (36%) po 20 latach przechowania w zamkniętym słoju w muzeum. Przy zwykłym jednak przechowaniu w śpichrzu trzyletnia pszenica już jest niepewną. Nasienie całe lepiej przechowuje siłę kiełkowania, popękane traci ją prędzej. Waga 100 ziarn dobrego ziarna pszenicy u nas wynosić powinna około 40—45 gr, ciężar hl 78—83 kg — Następujące zestawienie ilustruje wahania pomiędzy różnymi odmianami i w różne lata.

Waga 100 ziarn różnych odmian pszenicy w Dublanach w latach 1904, 1905 r:

Odmiany krajowe:	1904 r	1905 r
Banatka	—	4'11 gr
Bruśnicka	—	3'90 „
Donka	—	3'56 „
Kostromska	—	3'59 „
Noe biała z W. Lit	4'68 gr	4'76 „
Ostka Mikulicka	4'22 „	4'12 „
Sandomierka	—	3'13 „
Tryumf Podola	3'41 „	3'35 „
Wysokolitewska	—	3'89 „
Odmiany zagraniczne:		
Blé d' Odessa	—	4'57 „
Crepi	3'40 „	4'25 „
Noe modrolista	4'78 „	5'04 „
Red-haft Dantzig	3'22 „	4'53 „
Square head Beseler III.	4'04 „	4'05 „
„ „ repr. folw. Dubl.	—	3'87 „
„ „ oścista N. 2.	—	3'68 „
„ „ „ repr. folw.	—	3'54 „
Tr. Nonette de Lausanne (Tr. Turgidum)		4'67 „
Petanielle noire	„ „	3'44 „

O ilości wysiewu na jednostkę powierzchni roli decydują miejscowe warunki i mniejsza lub większa zdolność krzewienia się poszczególnych odmian. Zazwyczaj rasy wysoko uszlachetnione t. j. bardzo plenne, mniej się krzewią, niż rasy pierwotne; przytoczyć tu można, jako przykład pszenicę Square head Beselera N. III., która słabo się krzewi; odmiany zaś krajowe, mniej szlachetne znacznie większą posiadają zdolność krzewienia się: np. z naszych odmian, Sandomierka zajmuje pod tym względem jedno z pierwszych miejsc; a taka Puławka nieco więcej szlachetna odmiana, krzewi się już słabiej.

Na przestrzeni 1 m² według zgodnych obliczeń niemieckich i wykonanych tutaj, w Dublanach, przy siewie pszenicy rzutowym, gestym znajduje się 200 do 250 roślin, przy siewie rzędownym w rzędy na 20 cm przypada na 1 m² powierzchni 130 do 150 roślin; absolutna więc potrzeba ziarna na hektar wynosi około 50 kg, w praktyce jednak wysiewa się zawsze

więcej i tak: przy siewie rzędownym zazwyczaj wychodzi 60 do 75 kg na morg t. j. 100—120 kg na hektar, przy rzutowym zaś 80—110 kg, jeżeli pszenicę się przyoruje, a 75—90 kg



Ryc. 1. Pszenica zwykła: Ryc. 2. Pszenica Ryc. 3. Pszenica
A. Sandomierka. B. Ostka graniatka jeżatka
galicyjska. (Square head). (Tr. Compactum).

gdy się przykrywa broną. — Wogóle im wyższa kultura roli, im lepsze stanowisko w zmianowaniu, tem mniejsze ilości ziarna wysiewa się. Po rzepaku np. zazwyczaj siać można mniej, po koniczynie należy siać więcej. (W Galicyi wysiewają przy siewie

rzędowym 75—85 kg, a przy siewie rzutowym 90—110 kg na morg).

Siew rzutowy może być w pewnych wyjątkowych razach usprawiedliwiony, mianowicie w specjalnie trudnych warunkach uprawy mechanicznej, na rolach bardzo ciężkich, niewy-



Ryc. 4. Pszenica pękata.
(*Triticum turgidum*).

Ryc. 5. Orkisz pszenney wąsaty.
(*Tr. Spelta*).

robionych lub silnie się zbrylających. Lepiej w takim razie siać pszenicę rzutowo wcześniej, niż czekać na wyrobienie gleby odpowiednie do siewu rzędowego, a zbyt późno. Na ogół jednak siew rzędowy przedstawia tak znaczne korzyści, iż wszędzie powinien być stosowanym. — Przy zasiewach pszenicy

unikać należy zbytecznego wygładzenia roli; doskonale przeciwdziała temu puszczenie brony po siewniku w poprzek rzędów, ponieważ wówczas zostaną wygrzebane i wydobyte na wierzch bryłki ziemi, które służyć będą doskonałą ochroną dla roślin przeciw suszącym wiatrom, z pracy brony mamy przytem podwójną korzyść, gdyż wyrównanie śladów siewnika zapobiega, zwłaszcza na rolach zlewnych, zaszlamowaniu i tworzeniu się szczelin wzdłuż rzędów.

Niekiedy korzystnie wpływa na przezimowanie pszenicy bób i groch, który powschodził z wypadłych przy zbiorze przedplonu nasion; w zimie naturalnie, bób i groch marznie, lecz równocześnie tworzy dobrą ochronę pszenicy od suszących wiatrów.

Zasiew pszenicy w szerokie rzędy na 20—22 cm umożliwiając motyczenie, na glebach silnych, w dobrej będących kulturze, może być bardzo korzystnym, na glebach słabszych mniej wyraźnie działa, lecz w każdym razie jest pożytecznym; motyczenie w wielkiej mierze ułatwia wyczyszczenie pól z chwastów. — Rozszerzenie rzędów ponad 20—22 cm jest u nas już połączone z pewnym ryzykiem i tylko na bardzo silnej roli korzyść przyniesie.

Poniżej zestawione są doświadczenia, przeprowadzone w Dublanach w 1903 roku nad zasiewem pszenicy w rzędy różnej szerokości.

Z 1·2 m² pszenicy Square head zebrano:

	Plon ogólny	W tem ziarna	% zlarza
Siew na 12 cm bez motyczenia	800 gr	185 gr	24·0%
Siew na 20 cm z motyczeniem	1177 gr	298 gr	27·0%

Wpływ siewu w szersze rzędy z okopywaniem był w tym wypadku na plon ziarna i stosunek do słomy nadzwyczajnie korzystny. Powyższe plony, przeliczone na hektar wynoszą:

Z siewu na 12 cm 15·41 q ziarna

Z siewu na 20 cm 24·8 q „

Wpływ tegoż siewu na wykształcenie się kłosa i jakość ziarna był również widoczny i tak:

	Siew na 12 cm	na 20 cm
Ciężar 100 kłosów	140'00 gr	167'00 gr
Ciężar 1000 ziarn	29'25 gr	31'90 gr
‰ Ziarn grubszych		
jak na 2'75 mm	3'8‰	16'4‰

Sztywność i tęgosc słomy równiez przez rzadsze rzędy wzrasta, a mianowicie w międzywęzłach dolnych, podczas gdy dokłoscia wcale na tęgosci nie zyskały. Siejąc w rzędy szersze zawsze lepiej jest nieco zwiększyć gęstość siewu w samych rzędach, to znaczy nie wiele zmniejszać ilość wysiewu na ha w porównaniu do siewu zwykłego w gęste rzędy, wówczas otrzymujemy lepsze zwarcie roślin.

Czas wysiewu pszenicy jest różny, na ogół powiedzieć można, że im gleba jest silniejsza i w lepszej kulturze, i im warunki klimatyczne przyjaźniejsze, tem więcej opóźniać można siew — i odwrotnie. — Często bardzo spóźniony siew pszenicy wypada jeszcze dość nieźle i zdarza się, że pszenica wysiana tak późno, iż przed zimą zaledwie rozpoczyna kiełkowanie, prawie prawie że tylko napęcznieje, z wiosną dostatecznie się jeszcze rozkrzewić i rozrosnąć zdoła; najgorzej, gdy zima zastanie pszenicę już skiełkowaną, lecz nie zakorzenioną należycie korzonkami przybyszowemi. W każdym razie bardzo spóźnionego siewu za pewny uważać nie można. — Pszenica nie tak łatwo ulega wywianiu co żyto, posiada bowiem zdolność czepiania się gleby i wrastania w nią korzonkami wydobytymi nawet na powierzchnię, o ile te nie uschną; jest ona również odporną przeciw chwilowo nadmiernej wilgoci, wszakże odprowadzenie zbyt dużej wilgoci za pomocą wybrózdzenia zaraz po siewie zawsze jest wskazanem.

Starania posiewne. Wybrózdzenie dokonane powinno być zaraz po siewie z tego względu, że wówczas bez żadnej szkody dla roślin można rozprawić po powierzeni roli ziemię wydobytą z bródzy. Na glebach lekkich w suchych położeniach np. na piaskach i rumoszach lżejszych bardzo dobrze wpływa przykrywka pszenicy suchym drobnym nawozem cienko rozpartym; nawóz na wiosnę zostawia się na polu. — Gdy chodzi nie tyle o przykrycie, co o nawożenie, to dobrze jest zlać pszenicę rozcieńczoną gnojówką na jesieni, lub dać pogłó-

wnie saletrę. Na silnych glebach nie zachodzi potrzeba takiej potrząski.

Motyczenie pszenicy stosujemy pierwszy raz w jesieni, celem wytopienia chwastów zimujących (mak, bławat, kąkol, oset). Jednoletnie chwasty, które powschodzą na jesieni wśród pszenicy, zginą podczas zimy. Motyczenie roli na jesieni, oprócz wytopienia chwastów ma także na celu nadanie roli powierzchni nierównej w celu ochrony roślin przed wiatrami suszącymi i wogóle przed zbytnią utratą wilgoci. Na wiosnę pierwszą czynnością na zasiewach pszenicy będzie otwarcie, odświeżenie roli; w tym celu, gdy pszenica dobrze się już na wiosnę ruszy i rola nie będzie zbyt mokra, należy puścić bronę; bronować pszenicę można dość silnie, nie bojąc się wcale o uszkodzenie roślin; na ziemiach zwłaszcza nieco więcej zwięzłych bronowanie takie działa bardzo korzystnie, na ziemiach lżejszych jest mniej potrzebne. Przez bronowanie oczyszczamy z wiosną pszenicę z chwastów i spulchniając samą powierzchnię roli czynimy ją z jednej strony podatniejszą do wchłaniania wilgoci z opadów, a z drugiej chronimy przed utratą wody podsiąkającej z głębszych warstw i parującej.

Na ziemiach zbyt pulchnych, próchniczych, wzdętych i luźnych na wiosnę zamiast bronowania należy zastosować wałowanie pszenicy, gdy ziemia już obесhnie należycie, wał bowiem musi iść na suchą rolę. Wałowanie będzie potrzebne jeszcze i w tym wypadku, gdy pszenica zostanie wywiana i korzenie jej na powierzchni roli będą się znajdować (niektóre borowiny i mursze), otóż tutaj celem wgniecenia korzonków i ułatwienia im wczepienia się i wrośnięcia w glebę, korzystnie działa wał pierścieniowy, puszczonej na rolę wilgotną. W Anglii, na ziemiach bardzo zwięzłych, gdzie tworzy się mocna skorupa, używają na wiosnę wałowania pszenic ciężkim wałem zębatym syst. „Cambridge“, który przygniatając skorupę łamie ją równocześnie.

Wyleganie pszenicy. Bywają gleby tak silnie spulchniające się przez zimę i tak przez to luźne, iż rośliny nie mogą się po prostu utrzymać w takiej ziemi i wywracają się; mamy tutaj do czynienia z objawem wylegania, nie spowodowanego wiotkością słomy, lecz zbytceznem rozluźnieniem roli. Przy tego rodzaju wypadkach wylegnięcia pszenicy, czy też innego jakiego zboża (zdarza się to przy owsie o bardzo grubej, tęgiej słomie),

nie zachodzi złamanie odziomka, a mimo to rośliny leżą; zdarza się to na glebach torfiastych z wierzchnią aluwialną pokrywą na niektórych borowinach i wygonach, na ziemiach wogóle źle oddających wilgoć i silnie wskutek działania mrozów rozluźniających się.

Zapobiedz takiemu wywracaniu się zbóż przez stosowanie siewu w szerokie rzędy, co tak skutecznie przeciwdziała zwykłemu wyleganiu, nie można, owszem, w tym wypadku, zwiększając tęgość i ciężar słomy, mielibyśmy właśnie większe prawdopodobieństwo wywrócenia się roślin. Na takich więc glebach, gdzie zachodzi obawa, iż nie będą mogły utrzymać roślin, silne wałowanie z wiosną przyczynić się może do lepszego umocowania roślin w glebie.

Po pierwszych tych czynnościach wiosennych, następuje motyczenie pszenicy, o ile, rozumie się, na tę czynność pozwala siew w szerokie rzędy i warunki robocizny. We wszelkich kulturach hodowlanych i szkółkach pszenic nasiennych, należy motyczenie bezwarunkowo zawsze stosować.

Objaw wylegania pszenicy przed wystrzeleniem roślin w kłos wywoływany bywa skutkiem bardzo różnych przyczyn: nadmiar pokarmu azotowego wobec braku potasu i fosforu, zbyt wielka obfitość wszystkich wogóle składników pokarmowych, jak również nadmiar wilgoci wywołują zanadto silne krzewienie się i powodują opóźnienie w zdrewnieniu tkanek: za gęsty siew bardzo często powoduje wyleganie z powodu nadmiernego wzajemnie zacienienia roślin. Często zdarza się, że na jednym łanie wylega zboże tylko w niektórych miejscach, zazwyczaj niżej położonych, a pochodzi to stąd, iż woda spłukuje z wyższych miejsc pola nawóz i miejsca te są przenawożone, a nadto zwykle wilgotniejsze; w takich miejscach, gdzie wiemy, iż zboża zazwyczaj wylegają, należy siać rzadziej. W pewnych glebach zasobnych w azot dodatek nawozów fosforowych i potasowych i wapnowanie może bardzo skutecznie przeciwdziałać wyleganiu.

Rodzaj przedplonu także nie jest bez znaczenia. Zbyt silnie nawożony przedplon strączkowy (bób) spowodować może włożenie się pszenicy, bujne nawozy zielone działają analogicznie, po rzepaku natomiast zwykle lepiej stoi.

Dalej powodem wylegania może być zbyt płytka uprawa przy silnem nawożeniu, rośliny w takich warunkach początkowo rozwijają się za silnie, krzewią się i zagęszczają nadmiernie, szybko jednak wyczerpują pokarmy z nader płytkiej warstwy uprawionej i nie są w stanie odpowiednio silnie zbudować swych tkanek, do ich początkowego, w tym wypadku nadmiernego wzrostu, a że stoją za gęsto, zdźbła są wiotkie i słabe.

Bardzo ważnym również czynnikiem są wpływy klimatyczne. — Zboża, jako rośliny jednoliścienne nie posiadają zdolności wzrostu na grubość i jeśli warunki klimatyczne w pierwszych okresach rozwoju są niekorzystne, (jesień i wiosna), to roślina wytwarza dolne międzywęzła zanadto cienkie, aby mogły później wytrzymać ciężar zdźbła i kłosa. Często zdarza się że dolne międzywęzła są bardzo cienkie, górne zaś, skutkiem nastania w późniejszym okresie rozwoju warunków korzystniejszych, znacznie grubsze.

Objaw wylegania zbóż na Zachodzie Europy zdarza się stosunkowo rzadziej, niż u nas. Hodowcom tamtejszym udało się wytworzyć odmiany bardzo odporne przeciw wyleganiu; odmiany te jednak, przeniesione w nasze warunki nie odznaczają się już tą cechą w tak szerokiej mierze. Zadaniem więc naszym musi być wyhodowanie własnych, dla warunków naszego klimatu i uprawy, odpornych przeciw wyleganiu odmian.

Z naszych odmian pod względem odporności przeciw wyleganiu zasługuje na wzmiankę „Dańkowska sztywnosłoma“ hodowana w Dańkowie przez Janasza i „Białka Mikulicka“, wychowana w Mikulicach przez Turnaua, pochodząca prawdopodobnie ze skrzyżowania z pszenicą Square-head. „Tryumf Podola“ z Niemiercza również odznacza się korzystnie pod tym względem w porównaniu do rozpowszechnionej w Galicyi wschodniej Ostki czerwonej, zwanej niewiadomo dlaczego pszenicą „francuską“ lub „*Hors Concours*“.

Role zbyt wilgotne również mogą być powodem wylegania; zapobiegać więc w takich wypadkach można przez odprowadzenie nadmiaru wody za pomocą rowów, lub drenowania. Często jednak zdarzyć się może, iż pomimo zachowania wszelkich ostrożności, warunki klimatyczne danego roku spowo-

dować mogą przedwczesny nadmierny rozwój pszenicy i wylegnięcie.

W jesieni pszenica nigdy nie rozwija się tak bujnie, jak żyto, a przytem u pszenicy nie zachodzi zbyt często obawa wyprzenia pod śniegiem, aby zalecać można było jeszcze jesienne zapobiegawcze spasanie. — Na wiosnę zbyt bujny wzrost pszenicy, ciemno-zielonawa barwa jej liści — obfite zwisające liście są wskazówką możliwości wylegnięcia. Jeżeli wylegnięcie nastąpi wcześniej, w chwili kłoszenia się i jeżeli następnie trwać będzie piękna pogoda, to podniesie się sama i aczkolwiek zbiór będzie już nieco utrudniony, to jednak ziarno wytworzy się normalne i na jakości i ilości plonu ujemnie się to nie odbije. Najgorzej jest gdy pszenica wylegnie po okwiśnięciu, bo wówczas wytwarzanie masy roślinnej jest już prawie zakończone, roślina podnieść się nie może, a odbywająca się podówczas wędrówka soków dla wytworzenia nasienia jest tamowana; ziarno takiej pszenicy jest liche, poślednie. Mniej znów szkodzi wylegnięcie zupełnie późne, w czasie gdy ziarno jest już całkiem wykształcone i przy cokolwiek więcej sprzyjającej następnie pogodzie, może być zupełnie dobre. — Główna szkoda w tym razie powstaje przez to, że zbiór ogromnie jest utrudniony.

Gdy więc na wiosnę spostrzeżemy, że zachodzi poważna obawa wylegnięcia pszenicy, wówczas przystąpić należy do uszczuplenia jej masy zielonej. Zżynanie zawsze ogranicza plon słomy i uszkadza nieco pszenicę, ale zapobiega złemu wykształceniu się ziarna, choć plonu ziarna nie powiększa. — Lepszy rezultat, niż przez późne zżynanie, osiągnąć można przez skoszenie pszenicy z wczesną wiosną; tutaj wszakże zawsze jest pewne ryzyko, w razie bowiem suchego roku może się okazać, że było to zupełnie zbytecznem i nawet szkodliwem. Najlepiej zaczekać, aż pszenica wzrośnie do jakich 30 cm., wtedy łatwiej bowiem zdecydować się co do konieczności ścięcia i wówczas skosić kosiarką na 14—15 cm wysoko; obawy o uszkodzeniu kłosa przy takiej wysokości koszenia niema. Zresztą wogóle przy zżynaniu zboża pilną uwagę zwracać należy, aby nie żęto zbyt nisko i tym sposobem nie uszkodzono kłosa, znajdującego się w pochwie liściowej —

przy czym nie chodzi tu o samo ścięcie kłosa, ale już samo otwarcie pochwy liściowej, otulającej młody kłos, wpływa nań bardzo szkodliwie i często czyni kłos płonnym.

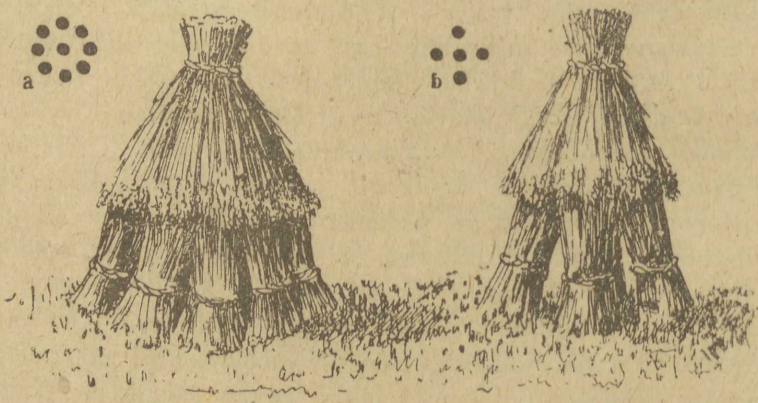
W późniejszym czasie zżynać można tylko sierpem, robota ta wypada tanio, gdyż zwykle żnie się za trawę, ale tracimy na tej masie zielonej, która przycięta kosiarką pozostaje i ocienia glebę. Bardzo często ta właśnie „trawa“ jest powodem, że stosują zżynanie zwyczajowo, nawet wtedy, gdy niema najmniejszej po temu potrzeby. Zapobiegawcze koszenie kosiarką wypada zazwyczaj w końcu maja lub pierwszych dniach czerwca.

Kwitnienie. Pszenica zapładnia się z reguły własnym pyłkiem. — Przy temperaturze wynoszącej około $+ 14^{\circ}\text{C}$, otwierają się plewki w środku długości kłosa, pylniki pękają, a pyłek pada na znamię swego kwiatu. W następnej chwili dopiero nitki pręcików wydłużają się i reszta pyłku wysypuje się na zewnątrz. Przy hodowaniu różnych odmian obok siebie nie zachodzi na ogół obawa obfitego zapylenia obcym pyłkiem. Nie jest to jednak zupełnie wykluczone i wielokrotnie obserwowano naturalne krzyżowanie się odmian pszenicy. Z pewnych spostrzeżeń można wnosić, iż potomstwo roślin, pochodzące skrzyżowania dwu roślin tejże rasy wydaje indywidua mocniejsze. Z naszych hodowców Janasz jest tego zdania i w szkołkach hodowli w Dańkowie na rośliny mateczne wybierają osobniki, pochodzące ze skrzyżowania dwu roślin. Takie regenerowanie u pszenicy konieczne nie jest, ale w każdym razie wpływać ma dodatnio na potomstwo. — Otwieranie się plew kwiatowych najsilniej odbywa się koło 9—11 godz. przedpołudniem i pomiędzy 2—3 po połud., kwiat otwarty jest przez 12 do 15 minut. Gdy w czasie kwitnienia jest zimno i deszcz, to kwiaty okwitają przy plewach zupełnie zamkniętych i wtedy wyłącznie tylko ma miejsce samozapylanie się (*kleistogamia*).

W naszych warunkach klimatycznych korzystniej jest, gdy zboża kwitną wcześniej, gdyż odmiany nawet bardzo różne co

do czasu kwitnienia, równocześnie prawie u nas dojrzewają. Im więcej czas pomiędzy okwitnieniem, a dojrzewaniem jest dłuższy, tem roślina ma większą możność wykształcenia dorodnego ziarna. Z tego powodu późno kwitnące rasy pszenic, a o nader krótkim okresie wytwarzania się ziarna dają zazwyczaj ziarno nikłe, gorszej jakości. Fakt ten doskonale obserwować możemy na pszenicy *Square head*, która u nas kwitnie znacznie później niż nasze odmiany, dojrzewa zaś z mniejszem stosunkowo opóźnieniem; jej ziarno też nigdy nie jest tak pełne i nie tak wykształcone, jakie ta sama odmiana daje w warunkach klimatycznych Zachodniej Europy. Zachodzą czasem wypadki, że u ras późno kwitnących często słoma zamiera i zaczyna schnąć przedtem, nim jeszcze ziarno zdoła się dokończyć (t. zw. bielenie kłosów).

Zbiór. Zbiór pszenicy maszynowy jest najtańszy i najszybszy, ale tylko wówczas gdy mamy do czynienia z pszenicą dobrze stojącą, nie wyległą, inaczej zbiór maszynowy często bywa bardzo utrudniony, a niekiedy nawet niemożliwy. Gdy pszenica powalona jest w jedną stronę, to da się żąć żniwiarką, jeśli jednak



Ryc. 6. Ustawianie snopów:
a) w dziesiątki (lalki) b) w piątki i szóstki.

jest zwalona w różne strony, przez nawałnice i wiatry pomierzwiona, to wtedy jedynie sierpem i kosą można ją ciąć, a i tę pracę powalona pszenica czyni znacznie mozolniejszą i kosztowniejszą. — Wydajność pracy żniwiarki przy dobrym stanie

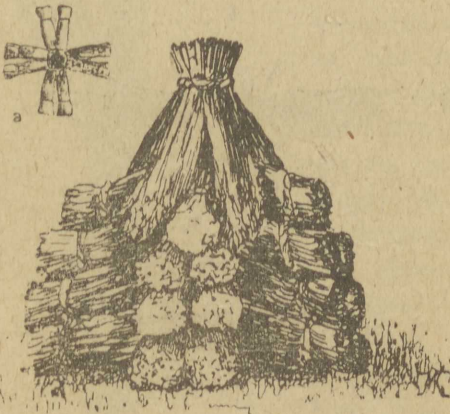
poła dochodzić może do 9 morgów dziennie; — żniwiarko-wiązałki do 7—8 morgów. Do zżęcia morga pszenicy trzeba dziennie około 20 do 25 robotników — dobry kosiarz skosi dziennie do $\frac{3}{4}$ morga oziminy niezwalonej. Pszenicę można bezpośrednio z pod sierpa lub żniwiarki wiązać i ustawiać w kopki, w których słoma i ziarno powinno dostatecznie przeschnąć i dojść.

Nadaje się do tego najlepiej ustawianie w lalki czyli dzieśiatki i szóstki (ryc. 6.), przykryte chochołem lub w krzyże (mendle, półkopki ryc. 7.), podobnie jak opisano przy życie.

Gdy pszenica jest sucha, twarda, wówczas można ją od razu ustawiać w większe stertki, nakrywając z góry słomą mierzwną. — Słoma pszenna jest wogóle dość twarda, łatwo

wysycha i w naszym klimacie zbiór pszenicy najczęściej nie przedstawia poważniejszych trudności.

W klimacie natomiast więcej wilgotnym, gdzie na sam czas żniwa przypadają obfite opady, zbiór jest trudniejszy. Tam właśnie lalki są wskazane.

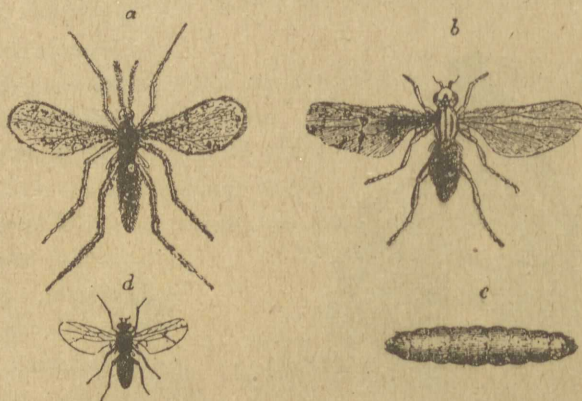


Ryc. 7. Ustawianie zboża w krzyże.

Pszenica po zżęciu jeszcze przebywa pewien okres dalszego dojrzewania. — Zauważono, iż ziarno pszenicy świeżo wymłóconej kiełkuje słabiej i nienormalnie. Kiełek u takiej pszenicy nie wychodzi zaraz na zewnątrz ziarnka, w miejscu, gdzie jest zarodek, jak to bywa z reguły u zbóż o ziarnie nagiem, lecz nie przebijając skórki w miejscu odpowiedniem oddziela ją od bielma i rośnie między nią a tym ostatnim i wychodzi w czubku ziarna w końcu przeciwnym do zarodka. W podobny sposób kiełkują ziarna oplewione jak jęczmień i owies. Kiełek po przebicciu skórki rośnie u tych ziarn między plewą a samem ziarnem i wychodzi na zewnątrz w wierzchołek ziarna,

naprzeciw zarodka. — Oczywiście przez takie nienormalne kiełkowanie roślina się osłabia, wzejście się opóźnia, co na ogólny stan niewątpliwie źle działa. Odleżenie się w słomie i prawdopodobnie pewne tutaj zmiany w łupince nasiennej zachodzące — sprzyjają normalnemu kiełkowaniu.

Szkodniki. Niezmiarka paskowana (*Chlorops taeniopus*), maleńka muszka 3—4 mm długości, napastuje oprócz pszenicy jeszcze jęczmień i żyto. Pojawia się w początkach maja; samiczki znoszą jaja u nasady kłosa; wylęganie następuje po dwu tygodniach; larwa początkowo wygryza dolną część kłosa, a po pewnym czasie opuszcza się niżej i wygryza w samym już



Ryc. 8. Muchy zbożowe.

a) Mucha heska (*Cecidomyia destructor*); b) Niezmiarka paskowana (*Chlorops taeniopus*); c) Poczwarka niezmiarki; d) Niezmiarka czarna szwedzka (*Oscinis frit.*) — pięć razy powiększone.

żdźbłę w dokłosisi rowek ku dołowi; dostawszy się do pierwszego kolanka górnego, zatrzymuje się tam i przepoczwarza się; owad doskonały wydostaje się stąd po trzech tygodniach. Zatakowane żdźbła zbóż, tracą zdolność wzrostu na długość i wskutek tego nie kłoszą się, lub w razie wydania kłosa wykształcają tylko bardzo nędzne ziarno.

Niezmiarka czarna (*Oscinis Frit.*).

Zbożówka (Mucha heska) *Cecidomyia destructor tritici*, wydają dwa pokolenia jesienne i wiosenne. Larwy pierwszej

znacznie mniejsze, 2—3 mm, białawe, drugiej większe 6—9mm, żółtawe, wyjadają młode rośliny oziminy.



Ryc. 9. Uszkodzenia pszenicy przez niezmiarkę paskowaną.

Jesienne pokolenie tych niezmiarek składa jajka w sierpniu i we wrześniu na zimowych zasiewach pszenicy, gdy te już są, lub też, co najczęściej się zdarza na trawach. Larwy lęgą się w jesieni i niszczą młode roślinki, wygryzając środek źdźbła, gdzie następnie zimują; uszkodzone skutkiem tego młode roślinki z wiosną nabrzmiewają i giną. Jako środki zaradcze stosować należy: wczesny siew wiosenny zbóż jarych, opóźnienie po za czas rójki siewu ozimin; szybki pokład ściernisk i następnie przyoranie roślin, wzeszłych skutkiem osypiania się ziarna, a w których niezmiarki mogły już złożyć jajka. Ścierniska niepodorane, na których powschodziły już ziarna osypane, powinny być w tym wypadku zaorane od razu głębiej.

Żdziebelnik (*Cephus pygmaeus*) (ryc. 10.), — mały owad' dosięgający 1 cm długości, kształtu wydłużonego z dużą główką, maczugowatymi wąsami, czarny z dwoma żółtymi poprzecznymi paskami na odwłoku. Pojawia się z końcem maja. Samice składają przy pomocy pokładelka po jednym jajeczku na źdźble pszenicy lub żyta. Wylęgłe larwy koloru żółtawego, wgryzają się w podstawę kłosa, następnie dostają się do środka źdźbła i przegryzając stopniowo kolanka, opuszczają się do samego odziomka i tam zimują, w poczwarki

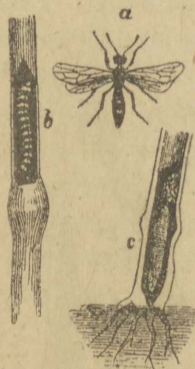
przeobrażają się na wiosnę. Zaatakowane źdźbła nie wytwa-

rzają ziarna i łatwo poznać je można po tem, że sterczą prosto do góry, podczas gdy zdrowe, wypełnione ziarnem kłosy pochylają się na boki. — Nadto żdźbło nadłożyskiem poczwarki podgryzane naokoło przez zasklepiające się gąsienice odłamuje się i wywraca. W razie nadmiernego rozmnożenia się żdziebelnika, ściernisko zaraz przyorać należy głęboko i następnie zwałować.

Łokaś garbatek — (ryc. 11.), chrząszcz, którego gąsienica podgryza oziminy jest również nieraz szkodnikiem do-
kuczliwym. Owad wykształcony wygryza treść płodów ziarn pszenicy.

Mszyca zbożowa (*Aphis cerealis*) małeńka długości 2 mm, formy jajowatej, zielona lub czerwono brunatna, wydziela z odwłoka ciecz słodkawą, na którą ogromnie są łakome mrówki. — Mszyce są niezmiernie płodne, wydają w ciągu lata kilka pokoleń drogą partenogenetyczną, które rodzą się odrazu żywe, a nie z jajek; przed zimą dopiero ostatnie pokolenie składa jajka zapłodnione na żdźbłach, i na nich zimują. Skutkiem ogromnej swej płodności i występowania często w wielkiej ilości mszyce bardzo znaczną mogą powodować szkodę w zbożach zarówno bezpośrednio przez wygryzanie soków roślinnych, jak i pośrednio, powodując zasklepienie się szparek i utrudnione przez to oddychanie, a wydzielona słodka i lepka ciecz jest doskonałą pożywką dla wielu chorobotwórczych roślinnych mikroorganizmów.

Pasorzyty roślinne. Rdza występuje najpospoliciej ze wszystkich innych gatunków grzybów pasożytych. Na pszenicy pojawia się w kilku formach odrębnych, które dawniej łączono wspólną nazwą *Puccinia graminis* i *Puccinia Rubigo Vera* DC.,



Ryc. 10. Żdziebelnik pszeniczny (*Cephus pygmaeus*), a) owad wykształcony, b) gąsienica przegryzająca kolankę, c) poczwarka w odziomku żdźbła.



Ryc. 11. Łokaś garbatek (*Zabrus gibbus*). Gąsienica podgryza rośliny ozimin.

dopóki badania Eriksona i Hennings'a nie wykazały, że istnieje kilka gatunków różnych rdzy i że nawet w obrębie jednego gatunku dadzą się wyodrębnić t. zw. *formae speciales*, właściwe dla pewnego gatunku rośliny żywiciela.

Na pszenicy pojawia się: 1) Rdza zwykła pszeniczna (*Puccinia graminis* f. sp. *Tritici Eriks*) na liściach pochwach i źdźbłach, w postaci podłużnych rdzawych plamek, później czerniejących (*Uredo* i *teleuto-Spory*). *Aecidia* czyli ogniki jej wykształcają się na berberysie.

2) Rdza pszenicy rozproszona (*Puccinia triticea* *Eriks*) w postaci owalnych ciemno rdzawych plamek na liściach i pochwach liściowych z rzadka rozrzuconych. — W postaci podobna zupełnie do formy *Puccinia dispersa* *Er.* na życie. *Aecidium* nieznane.

3) Rdza żółta (*Puccinia glumarum* *Eriks*) występuje wcześniej w lecie i w jesieni w postaci drobnych jasno pomarańczowych plamek gęsto ułożonych w wielkie, kilka cm zajmujące plamy na liściach, pochwach, a także na plewach i młodych nasionach. W niektórych latach ta rdza jest najszkodliwszą ze wszystkich form, napada zarówno pszenicę jak żyto i jęczmień. Zarodniki zimowe, *teleutospory* przykryte skórką liścia siedzą w długich ciemnych smugach. *Spory* te kiełkują już w jesieni. *Aecidium* nieznane.

Gatunki wymienione nie występują w poszczególne lata z jednakową siłą; zazwyczaj w jednym roku pewien gatunek rdzy występuje silniej w drugim roku inny tak np. w latach 1905 i 1906 *Puccinia glumarum* była bardzo pospolitą w Dublinach i okolicy, to w 1906 było tej rdzy stosunkowo bardzo mało.

Poszczególne odmiany pszenic przedstawiają, jak stwierdził Erikson, znaczne różnice pod względem odporności przeciw rdzy. Z naszych „Ostka galicyjska“ jest dość odporna przeciw rdzy i pod tym względem znacznie przewyższa pokrewną jej odmianę „Tryumf Podola“. Zauważono, iż pewne odmiany pszenic odznaczają się wielką odpornością przeciw rdzy w krajach, z których pochodzą, przeniesione w inne warunki tracą tę własność odrazu lub w ciągu lat. Na czym polega odporność przeciw zarażaniu się rdzą nie wiemy, niektórzy objaśniają to silniejszym skrzemieniem liści u odmian

odporniejszych. Srodka zaradczego przeciw rdzy nie znamy dotąd. Siew rzadszy, osuszenie, wapnienie roli, działają tu zapobiegawczo; podobno też nawożenie kwasem fosforowym ma zwiększać odporność pszenicy.

Głównia pszenicy niewłaściwie z niemieckiego zwana także śniecią pyłkową (*Ustilago Tritici*), pojawia się na pszenicy jarej częściej niż na zimowej i występuje czasem w dość znacznych rozmiarach. Głównia niszczy zazwyczaj całe kłosa zamieniając je na czarny pyłek zarodników, które przed zbiorem pszenicy opadają roznoszone wiatrem. Bajcowanie ziarna jak przeciw śnieci poniżej, częściowo usuwa tę chorobę.

Śnieć pszenicy (*Tilletia tritici* Tul.), wyrządza znaczniejsze szkody niż poprzednia. Grzyb ten wypełnia ziarno pszenicy czarnym, cuchnącym pyłkiem zarodników. Podczas, gdy rośliny zaatakowane przez *Ustilago Tritici* poznać można już przed wykłoszeniem się po przeświecających przez pochwę liściową czarnych plamach, to *Tilletia* nie zdradza się w kłosach początkowo, aż dopiero po okwitnieniu. Wygląd zarażonych śniecią kłosów jest wtedy nieco odmienny, kolor intensywniej zielony, kłoski nieco drobniejsze i silnie odstające, dojrzałe kłosa sterczą prosto do góry, a wewnątrz plew zamiast ziarna wypełnione jest ciemną brunatną masą, składającą się z samych zarodników. Dojrzałe zarodniki przechowują się w ziarnie, idą z nim do stodoły i przy młocce wysypują się na zewnątrz, zanieczyszczając i zarażając sąsiednie ziarna, wraz z którymi wysiane kiełkują i szerzą dalej zarazę.

Do usunięcia śnieci na pszenicy w Niemczech przyczynił się najwięcej Juliusz Kühn, który udoskonalił i rozpowszechnił metodę desynfekcyi nasienia zapomocą siarczanu miedzi, stosowanego już zresztą w r. 1815 przez francuskiego botanika Prévost'a w tym samym celu. — Sposób J. Kühna do bajcowania pszenicy jest taki:

Na 103 litry wody daje się $\frac{1}{2}$ kg siarczanu miedzi Cu SO_4 , zwanego także sinym kamieniem lub witryolem miedzianym. — Dla szybszego rozpuszczania zalewa się naprzód siarczan miedzi kilkoma litrami gorącej wody, a po rozpuszczeniu, miesza się z odpowiednią ilością czystej wody wedle powyższego stosunku. Otrzymujemy tym sposobem roztwór pół procentowy; tym roztworem zalewa się pszenicę w niezbyt

głębokich kadziach tak, aby ziarno pokryte było zupełnie cieczą, miesza się doskonale kilkakrotnie, aby nasiona puste i zaśniecone spłynęły na powierzchnię — poczem się je starannie z wody zbiera i wyrzuca. — 100 litrów rozczyну wystarcza na zalanie około 250 kg ziarna pszenicy.

Jeżeli pszenica bardzo zaśniecona, to należy ją naprzód przemyć czystą wodą, spływające ziarna zebrać i dopiero bajcować. — W rozczyźnie siarczanu miedzi pozostaje ziarno przez 12 godzin; po upływie tego czasu rozczyin się spuszcza (przez dziurę u dna kadzi), a ziarno wysypuje na suche klepisko, rozściela w cienkiej warstwie, aby przeszło przynajmniej powierzchnie. Całą manipulację z siarczanem należy robić w naczyniach drewnianych, przy zetknięciu bowiem z blachą (wogóle z metalem), rozczyin częściowo się rozkłada. Pszenica bajcowana siarkanem miedzi musi być wysiana zaraz na drugi dzień, jeśli bowiem leży dłużej, to pomimo szufłowania może stracić znacznie na energii kiełkowania i nierówno potem wschodzi. Szczególnie ziarno z młocarni parowej — zwłaszcza ciasno nastawionej jest często popękane na powierzchni; — rozczyin desinfekcyjny dostaje się do zarodka i osłabia jego energię wzrostową a u słabszych nasion niszczy ją całkowicie. Ziarno omłócone cepem mniej jest uszkodzone i dlatego wytrzymałsze.

Przy zachowaniu dostatecznej ostrożności, przy szybkim po bajcowaniu wysiewie, osłabienie zdolności kiełkowania pszenicy jest tak małe, że w rachubę nie wchodzi, wobec korzyści uchronienia się od śnieci. — Aby jednak skutek był istotny, trzeba uważać, żeby bajcowane ziarno nie zanieczyściło się znowu zarodnikami pasożyta; więc nie powinno leżeć w sąsiedztwie nasion zaśnieconych, a worki, w których ma być przewożone, powinny być tak samo wydesinfekcjonowane.

Zwracam jeszcze uwagę na tę okoliczność, że ziarno pszenicy przez 12-godzinne moczenie pęcznieje dość silnie (mianowicie 1 hl. nasienia suchego zwiększa swoją objętość do 128—130 l.) — wskutek tego siewnik powinien być nastawiony na większą ilość wysiewu — niż przy ziarnie suchem, niebajcowanem. Gdybyśmy bowiem wysiewali według zwykłej normy, otrzymalibyśmy siew za rzadki; siewnik bowiem wysiewa ilości ziarna nie według ciężaru, lecz według objęto-

ści. (Tak np. mając siewnik nastawiony na 80 kg wysiewu, czyli 1 hl ziarna suchego na morg, po sabajcowaniu wysiali-
byśmy tem samem nastawieniem tylko 60—65 kg, co mogłoby
być zgubnem dla oziminy).

Sposób powyższy t. zw. Kühnowski daje się stosować
także do zwalczania głównej *Ustilago Tritic* w pszenicy jarej
natomiast do niszczenia głównej u owsa i jęczmienia nie nadaje
się tak dobrze, gdyż roztwór miedziowy, wsiąkając w plewę
otulającą nasiona tych zbóż, uszkadza je mocniej, niż ziarna
zbóż nagich. Szczególnie jęczmień źle potem kiełkuje. Zauwa-
żono mianowicie, że wypuszcza wprawdzie kielik, lecz ko-
rzonki nie wychodzą wcale, albo bardzo spóźnione. To też
Kühn wprowadził później poprawkę do swej metody, miano-
wicie po zabajcowaniu owsa i jęczmienia sposobem powyż-
szym, należy zalać ziarno mlekiem wapiennem, sporzą-
dzonem z 6 kg wapna palonego na 106 litrów wody; po 5
minutach mleko się zlewa i ziarno suszy jak poprzednio.
Wapno ma na celu zobojętnić kwaśne działanie siarczynu miedzi.

Takie podwójne zalewanie nasienia jest jednakowoż ma-
nipulacją wielce kłopotliwą w gospodarstwie i dlatego sta-
rano się wynaleść jakieś wygodniejsze sposoby desinfekcji na-
sienia.

W ostatnich czasach cieszy się największą wziętością for-
malina, znany środek desinfekcyjny, będący 40% wodnym
roztworem formaldehydu. Bardzo liczne próby wykazały sku-
teczność tego środka przy prawie zupełnej nieszkodli-
wości dla siły kiełkowania nasion, jeśli się go zastosowuje
z odpowiednią ostrożnością.

Do zniszczenia zarodników śnieci i głównej w pszenicy,
owsie, jęczmieniu wystarcza bajcowanie ziarna przez 5 do 10
minut w 0.3 do 0.4% roztworze kupnej formaliny.

Nasienie należy naprzód, zalać czystą wodą i przemyć,
a spływające ziarna zaśnięcone zebrać i odrzucić (owies
i jęczmień pływają w znacznej ilości, lecz po odpowiedniem
przetarciu z wodą w rękach ziarna pełne toną). — Po odlaniu
wody zalewa się nasienie roztworem formaliny, licząc 400 gr.
formaliny na 103 l wody, co wystarcza na 280 l, czyli na 2½
korca pszenicy, lub innego zboża. Jeśli ziarno mało zanie-
czyszczone, można je wprost zalać formaliną — w stosunku

300 gr na 100 litrów wody na 5—10 minut. W ciągu tego czasu należy ziarno dobre mieszać, aby płyn doszedł wszędzie. — Po spuszczeniu płynu, ziarno rozściela się na klepisku, poczem b. szybko obsycha, niepęcznieje i jest gotowe do siewu. Bajcowanie formaliną jest znacznie wygodniejszym, niż siarczanem miedzi, a także i tańszem, gdyż roztwór formaliny może być użyty dwukrotnie. Przy bajcowaniu formaliną należy jednakże bardzo ściśle przestrzegać powyżej podanego stosunku roztworu, gdyż koncentracja silniejsza zmniejsza siłę kielkowania nasion. — Również i czas bajcowania nie powinien być dłuższym nad co najwyżej 12 minut.

Co do odporności odmian pszenicy, można tylko tyle powiedzieć, że dotąd nie znamy odmiany zupełnie odpornej; natomiast pewnem jest, że jedne odmiany częściej i obficiej cierpią od śnieci, inne mniej. Tak np. ostka galicyjska i sandomierska dość silnie cierpią od śnieci (jeśli nie bajcowane), natomiast puławka według wielu obserwacji mniej cierpi. Pewnych i liczniejszych danych z nowych gospodarstw niema co do tego, gdyż spostrzeżenia pod tym względem są bardzo szczupłe, a przy tem jedna i ta sama odmiana zachowuje się niejednakowo w różnych glebach i położeniach.

Profesor Kirchner, na zasadzie badań, przeprowadzonych w ostatnich czasach stwierdza, iż nie tylko różne odmiany niejednakowo są odporne przeciw śnieci, lecz, że i jedna i ta sama odmiana w poszczególne lata raz mniej, drugi raz więcej jest skłonna do zarażenia się śniecią. Do odmian trudniej ulegających zarażeniu się Kirchner zalicza pszenice: Epp (w Dublinach natomiast odmiana ta nie okazuje się wcale odporną), Galicyjska gołka jara, Blé d'Odessa sans barbe, Fürstin Hatzfeld Cimbala; natomiast silnie przez śnieć zaatakowane były: Grossherzog von Sachsen Cimbala (produkt krzyżowania ze Square head) 33% roślin zarażonych, Epp uszlachetniona 18%, Square head Mett'go 17% (odmiana najplenniejsza w doświadczeniach niemieckiego tow. rolniczego w ostatnich kilku latach). Zarówno jednakże i warunki atmosferyczne wywierają zdaje się pewien wpływ na łatwość zarażania się pszenicy śniecią. Prof. Kirchner przytacza taki wypadek, że ta sama odmiana pszenicy „Teverson“ Heinego po sztucznem obfitem zarażeniu dała

w 1906 r. zarażonych śniecią kłosów w 85·77%, a w 1907 r. tylko 4·12%. Dotąd nie zbadano jednakże dokładnie przyczyn tej niejednakowej odporności różnych odmian pszenicy przeciw śnieci.

Wadliwe kłoszenie się. Zdarza się czasem, iż zdźbła pszenicy zupełnie zdrowe, nie zaatakowane przez żadne szkodniki, ani pasożyty, kłosić się nie mogą normalnie, lecz kłosy wychodzą bokiem, trzymając się wąsami pochwy liścia. Chorobliwy ten objaw występuje wskutek zupełnego nieprzystosowania się danej odmiany do klimatu. — U nas podobne wypadki czasem obserwować można na pszenicy „*Square head*“, lub odmianie rodzaju „*Triticum turgidum*“, gdzie niekiedy polowa kłosów wychodzi w tak nienormalny sposób. Podobny wypadek takiego nienormalnego kłoszenia się ma miejsce także w razie gradobicia, po którym skutkiem uszkodzenia najwyższej pochwy liściowej ździebeł pszenic, kłosy wydostają się również w powyżej opisany sposób.

Pszenica jara.

Uprawa pszenicy jarej znacznie mniej jest rozpowszechniona, niż ozimej. Plony są zazwyczaj mniejsze i nie dość pewne. Najgłówniejszą przyczyną ograniczonej uprawy pszenicy jarej są znaczne jej wymagania od gleby i potrzeba silnej koncentracji składników pokarmowych i silnego nawożenia. W Saksonii, w gospodarstwach buraczanych sięją pszenicę jarą po burakach zamiast jęczmienia, który w tem stanowisku wylega. — W Czechach również po burakach sięją pszenicę przewódkę bardzo pospolicie jako jarą. W gospodarstwach naszych kultura ziemi nie stoi jeszcze tak wysoko, aby zasiew jarej pszenicy mógł być ogólnie zalecany i korzystnie zamiast jęczmienia, jednakże w pewnych warunkach, na glebach silnych, zasobnych i w dobrej będących kulturze może mieć zastosowanie. — Tam gdzie warunki pozwalają na uprawę pszenicy jarej do siewu, powinny być używane odmiany wysoko uszlachetnione, na zaaklimatyzowanie danej rasy można tu nie zwracać większej uwagi, wybierać tylko należy odmiany nie zbyt późne.

Z najodpowiedniejszych ras pszenic jarych wymienić należy: „*Noe*“ jara, przewódka; ostka i gołka jara galicyjska.

Jara „Noe“ była zaaklimatyzowana w Wysokiem Litewskiem. — W Niemierczu wyprowadzono pszenicę jarą z gatunku „*Triticum durum*“, która daje plony niezłe, ma jednak ziarno stosunkowo dość drobne; jestto hodowla zupełnie zresztą jeszcze nowa. Odmiany, t. zw. przewódka morawska i nasza galicyjska są formami przystosowanemi do rozmaitej wegetacji, a właściwie są odmianami jarymi, wytrzymującemi zimę. Bardzo wysokich plonów nie dają, siać je można zarówno w jesieni, jak i na wiosnę. Zasiwane jednak zawsze w tych samych warunkach, t. j. zawsze w jesieni, lub na wiosnę, rychło bardzo tracają swój charakter dwoisty i przechodzą w formę ozimą lub jarą. Siąc więc je wypada naprzemian, raz jako formę ozimą, drugi raz jako jarą. Z innych tego rodzaju odmian wymienić należy bastardkę Rimpau'a, którą przeprowadzono na przewódkę.

W Galicyi, w hodowli pszenicy jarej czynione są dopiero pierwsze próby i pracę w tym kierunku rozpoczął p. J. Turnau w Mikulicach. — W Niemczech znaną jest pszenica jara hodowli Beselera i Heinego, nosząca nazwę galicyjskiej (*Galizisches Kolben Weizen*), podobna bardzo do naszej czerwonej biało kłosej jarki z tą tylko różnicą, że jestto forma już wyrównana i nieco uszlachetniona, podczas gdy nasza miejscowa nie. Słomę ma dość wysoką, pod względem gleby nie jest wyjątkowo wybredną.

Najlepszem stanowiskiem dla pszenicy jarej jest pole po okopowych, po końskim zębie, następnie po strączkowych, po konopiach. Za regułę przyjąć tutaj należy, iż pszenica jara potrzebuje roli silnie wynawożonej. — Na nawozie zielonym udaje się dobrze, w tym wypadku trzeba jednakże wybierać już odmiany o słomie sztywniejszej, nie wylégającej, jak np. pszenica Noe jara. Na ziemiach zwięzłych pszenica jara może bardzo opłacić nie wielką dawkę saletry, zastosowanej zaraz po zasiewie, na glebach lżejszych korzystniej bywa saletrę dać drugi raz podczas kłoszenia się.

Uprawa mechaniczna nie przedstawia żadnych specjalnych trudności. W jesieni, zależnie od przedplonu, płytki pokład i następnie orka do średniej głębokości, lub też po okopowych tylko ta ostatnia. Orki wiosennej unikać należy, aby przez przewracanie roli zbytnio jej nie wysuszyć; przy zanadto

wielkiem zaskorupieniu się ziemi można jednak na wiosnę zamiast wzruszać spulchniaczami, zorać rolę wieloskibowcami. Siał można rzutowo w ilości 110—115 kg na mórg, lub rzędowo 85—90 kg na mórg.

Pszenicę jarą należy siał możliwie wcześniej, gdyż przy siewie opóźnionym nie jest pewna, a przytem częściej taka pszenica bywa atakowana przez niezmiarkę paskowaną. Jako plon ochronny pszenica jara nie jest zbyt dobra, ma bowiem szerokie i bujne ulistnienie, a dość późno z pola schodzi. Z chwastów zarówno w pszenicy jarej jak i ozimej, perz jest najniebezpieczniejszy, starać się przeto trzeba o wyczyszczenie z niego roli. W jarej pszenicy rozwijają się często w dużych ilościach gorczyca polna, w jarej i ozimej bławatek, kąkol, mak polny, rumianek. Zachodzi też często konieczność plewienia pszenicy, zbyt już silnie przez chwasty napastowanej i w takim razie czynność tę trzeba wykonać dość wcześniej. Najlepiej jednakże dołożyć starań do możliwie najdokładniejszego wyniszczenia z roli chwastów wogóle. To też pamiętać należy, że wczesne pokłady pól, umożliwiające doprowadzenie nasion chwastów do kielkowania i powschodzenia, a następnie przeoranie tych chwastów, doskonałym są środkiem w tej walce. Siew w szerokie rzędy i motyczenie zbóż przyczyniają się również bardzo do utrzymania roli w stanie wolnym od chwastów.

Uszlachetnianie pszenicy. Jak to już wzmiankowane było niejednokrotnie, rozróżniamy odmiany zbóż krajowe, uprawiane powszechnie w danej okolicy, bez stosowania specjalnych metod hodowli i odmiany drogą systematycznej i metodycznej hodowli, uszlachetnione, lub też wytworzone na nowo. Rozpoczynając pracę nad uszlachetnieniem jakiegoś zboża zapomocą doboru hodowlanego czyli t. zw. selekcji, pamiętać zawsze należy o ogólnej regule, aby ten dobór nie był jednostronny.

Ważnem to jest z tego względu, ponieważ pomiędzy poszczególnymi cechami roślin istnieje pewna wzajemna zależność, albo współrzędność czyli korelacja. Stosując więc wybór hodowlany z uwzględnieniem jednej tylko jakiejś korzystnej dla nas właściwości, moglibyśmy przy tym rozwinać równocześnie i inne, sprzężane z daną cechą, a dla nas niedogodne zmiany.

Taki właśnie wypadek zaszedł z hodowlami Hallea i z hodowlą naśladowcy jego w Węgrzech Mokry'ego. Powiększając przez dobór, ale i przez uprawę w normalnie korzystnych warunkach ilość ziarn w kłosie i wielkość ziarna doprowadzili do bujnych, okazałych roślin, które jednak opóźniły się znacznie w rozwoju i porze dojrzwania — a zatem nie nadawały się do klimatów kontynentalnych, w których dojrzwianie następuje nagle i jeśli roślina w rozwoju spóźniona, powoduje złe wykształcenie się ziarna.

Chcąc np. uniknąć przy zbożu opóźnienia dojrzwania przy powiększeniu ziarn musimy wśród potomstwa z wielkich ziarn pochodzącego wybierać te osobniki, które nie zatraciwszy wielkiego typu ziarna, jednak odznaczałyby się wcześniejszym dojrzwaniem.

U pszenicy najważniejsze korelacje są następujące: zbi-
tość kłosa idzie w parze z krótkością i sztywnością
słomy i z opóźnieniem okresu wzrostu i dojrzwania,
wąski liść z wytrzymałością na posuchę. Ze zwiększającą się
siłą krzewienia się wzrasta silniejszy rozrost rośliny całej, wspo-
mniana już większa wytrzymałość na zimę, wydłużenie okresu
wegetacyjnego, wydłużenie kłosa, powiększa się również liczba
ziarn z danej rośliny. W stosunku przeciwnym do siły krzewie-
nia się wzrasta gęstość kłosa i korzystniejszy stosunek ziarna
do słomy. Powiększając długość słomy roślin przez dobór ho-
dowlany, otrzymamy równocześnie, jako cechy sprzężone po-
większenie się ciężaru źdźbła, kłos się wydłuża i staje się wię-
cej rozciągnięty, luźny, zwiększa się wielkość ziarn i ziarno jest
dorodniejsze. Natomiast zmniejsza się stosunek ziarna do słomy
na niekorzyść ziarna. Wraz z grubością źdźbła wzrasta i szty-
wność słomy, a z tym stosunkowo i długość od kłosa do pierw-
szego kolanka; im zaś dłuższe jest międzywęźle, tem kłos jest
cięższy, krótszy i więcej zbity. Dolne natomiast międzywęźla
są tem krótsze, im źdźbło jest grubsze.

Dalej równorzędnie z wydłużeniem się okresu wegeta-
cyjnego wzrasta ilość ziarna, zwiększa się zawartość skrobi
w ziarnie, zmniejsza się natomiast ilość białka. Na zachodzie
wraz z wydłużeniem okresu wegetacyjnego wzrasta plenność,
u nas jednak nie, gdyż pomimo większej ilości nasienia, to

ostatnie bywa zazwyczaj liche, lekkie i dużo go odchodzi do pośladu.

Często bardzo trudno jest wytłumaczyć sobie przyczyny takiej współrzędności cech. Związek pomiędzy długością słomy i wydłużeniem się kłosa, oraz gęstością kłosków jest łatwo dostrzegalną analogią. Natomiast trudniej już wyjaśnić sobie dlaczego wraz z przeciągającym się okresem dojrzewania — w ziarnie gromadzi się więcej skrobi niż białka; lub dlaczego rośliny silniej krzewiące się są mniej odporne na rdzę.

Z dalszych ogólnych reguł w hodowli zbóż przestrzegać należy: aby nie uwzględniać przy wyborze nigdy roślin z brzegu pola, chociaż te są zazwyczaj bardzo dorodne, gdyż to jednak nie przenosi się na potomstwo; nie należy również wybierać roślin zbyt znacznie rozkrzewionych, lecz takie, które mają po 3—4, równe dorodne kłosa, bez kłosów spóźnionych i niedojrzałych; słoma średnio wysoka i przy tem tęga i sztywna; kłosa posiadać mają właściwy odmianie kształt typowy; liście i źdźbła powinny być możliwie wolne od rdzy, i innych grzybów pasorzytnych; stosunek wagi ziarna do słomy musi być jak najkorzystniejszy. Pora dojrzewania powinna być dogodna i pod tym względem często można ważną poprawę odmiany przeprowadzić przez wybór roślin, zależnie od potrzeby bądź to wcześniejszych, bądź późniejszych, byle r ó w n o dojrzewających.

Ze szczegółów dotyczących specjalnie pszenicy przy selekcji wybierać należy: rośliny o kłosach niezbyt długich, zbitych i grubych, o słomie sztywnej — powiększenie zbitości kłosa przez wybór najgęściej osadzonych kłosków, a następnie możliwe przyspieszenie okresu dojrzewania, co w naszym klimacie zapewnia wytworzenie się najpełniejszego ziarna — szybkie zakorzenienie się w jesieni jest również cenną cechą, bo korzystnie wpływa na wytrzymanie w zimie. — Wytworzenie i ustalenie tych własności winno być przedmiotem naszych starań przy hodowli pszenicy.

Pod względem krzewienia się występują u pszenicy bardzo znaczne różnice między osobnikami tej samej rasy, pomimo to zdolność silniejszego lub słabszego krzewienia się silnie jest dziedziczna. Nasze odmiany na ogół odznaczają się dość znaczną siłą krzewienia się, co zdaje się stać w pewnym związku z wytrzymałością na zimę. Pszenica taka np., jak *Square head* krzewi

się bardzo słabo i niezaaklimatyzowana u nas często w zimie przepada — Prof. Schribeaux w Paryskim instytucie agronomicznym utrzymuje, że w hodowli nie należy starać się o wybór roślin silnie krzewiących się, ponieważ pierwszy kłos — najwcześniejszy, zawsze daje najlepsze ziarno i plon najwyższy. Im mniej więc kłosów na roślinie, przy stosownem zwarcu, tem plon ogólny powinien być większym, im więcej natomiast kłosów bocznych, tem plon będzie mniejszym. W stacyi hodowli nasion w Svalöf hołdują również podobnej zasadzie. U nas jednak ze względu na warunki klimatyczne za najracjonalniejsze uznać musimy wybór roślin o średniej sile krzewienia się i rośliny o 3—4 źdźbłach — to zdaje się jest miara najwłaściwsza.

Wogóle powiedzieć można, iż im dokładniejszy jest wysiew, im wyższa kultura i im korzystniejsze warunki wegetacyi, tem można iść dalej w kierunku doboru roślin o słabszej sile krzewienia się; bezwątpienia słuszne bowiem jest zapatrywanie, że rośliny, mało krzewiące się, wydają ziarno dorodniejsze.

Przy hodowli metodycznej możemy starać się o wytworzenie odmian odpornych przeciw rdzy, lecz jedynie tylko w tych warunkach klimatycznych, w których te odmiany powstały. Z tego względu naszym zadaniem być musi podjęcie starań nad uodpornieniem naszych własnych ras. Rezultatów wybitniejszych na tem polu jeszcze niestety u nas nie osiągnięto; szczupłe mamy ściśle dane co do pojawiania się u nas rdzy na rozmaitych odmianach u nas zasiewanych.

Postępowanie przy ściśle genealogicznej hodowli, opartej na doborze hodowlanym jest następujące;

Jako roślinę mateczną wybieramy jedną jakąś roślinę, która szczególnie wyróżnia się swym typem z pośród danego kompleksu roślin i najwięcej zbliża się do ideału formy i celów zamierzonej naszej hodowli. Ziarno tej rośliny wysiewamy w osobnej szkółce w warunkach możliwie zbliżonych do naturalnych warunków siewu. W szkółce zasiewu dokonać najlepiej ręcznie w odległości rzędów na 20 cm, a w rzędach ziarn od siebie na 5 cm. Celem uniknięcia nienormalnie rosnących roślin brzeżnych, należy boki obsiać żytem. W następnym roku otrzymamy z jednej rośliny kilkadziesiąt roślin potomstwa. Z tych wybieramy znów jedną, najwięcej typową, najwięcej zbliżającą się do obranego ideału i jej ziarno wysiewamy osobno w szkółce,

resztę wysiewamy razem, lub poszczególnymi roślinami osobno. W ten sposób postępujemy i w dalsze lata, wybierając ciągle po jednej najlepszej roślinie, a resztę wysadzając razem, lub też wyodrębniając z nich znów kilka rodzin najlepszych. Metoda ta ściśle genealogiczna (Pedidree) jest dość mozolną, wymaga wielkiej znajomości rzeczy i długiego czasu zanim dojdzie się do poważniejszych rezultatów. W warunkach sprzyjających po 6 latach można mieć sprzedażne ziarno. Natomiast na drodze takiej genealogicznej hodowli można otrzymać bardzo pewne i korzystne wyniki.

Przy mniej ścisłej metodzie poprzestaje się na jedno lub dwurazowym wyborze indywidualnym i następnie stosuje się jedynie już tylko wybór masowy.

Drugą metodą hodowli jest wyodrębnianie. Metoda ta polega na tem, że z pośród ras krajowych, nie uszlachetnionych dotąd znajduje się cały szereg form różniących się między sobą. Wybieramy jeden lub parę typów roślin, które następnie rozmnażamy, dążąc do zatrzymania pewnych cech typowych i utrwalenia ich. — Nasze rasy krajowe naogół są bardzo niejednolite i uważać je można za mieszaninę kilku zbliżonych do siebie, lecz zawsze różnych typów. Przez taką więc hodowlę wyodrębniającą pewne typy wybrane przyczynić się możemy znakomicie do wyrównania danej odmiany, lub do wytworzenia kilku, różniących się nieco między sobą, ale w sobie wyrównanych ras i form, z których jedna lub druga może przedstawiać pewną wyższość nad pierwotną rasą krajową nieczystą. Formy tak wyodrębnione należy prowadzić metodą genealogiczną ścisłą, lub uproszczoną, albo przynajmniej utrzymywać przez dobór masowy.

Krzyżowanie. Metoda krzyżowania, znana i oddawna już z dobrym skutkiem stosowana w hodowli zwierząt, przez długi czas uważaną była za bardzo niepewną w hodowli roślin. Polegało to na nieznaności praw dziedziczności mieszańców. Gdy wybór mieszańców nieświadomie dokonany był trafny, wówczas rezultaty tej hodowli mogły być dodatnie, najczęściej jednak było przeciwnie i stąd też wytworzyło się przekonanie, iż na drodze krzyżowania hodowli roślin posunąć naprzód niepodobna. Obecnie jednak prawa rządzące dziedzicznością i występowanie oraz kojarzenie się cech u potomstwa, pochodzą-

cego ze skrzyżowania, a więc z połączenia dwu, pod wielu względami, różnych od siebie indywiduów roślin jednego danego gatunku botanicznego zostały częściowo poznane i dziś w wyborze mieszańców do dalszego rozmnażania możemy opierać się już na pewnych podstawach. Prawa te poznane i odkryte zostały jeszcze przed czterdziestu z górą laty przez opata Mendla; jednak prace tego badacza opublikowane w swoim czasie, zostały później zapomniane i dopiero niedawno na nowo ogłoszone przez Corrensa i Tchermaka. W nowszych czasach prace de Vriesa, Corrensa, Batesona, Tchermaka i wielu innych wyjaśniły wiele ciemnych dotąd kwestyi w dziedzinie dziedziczenia, przenoszenia się i ustalenia cech mieszańców. — Dziś krzyżowanie można uważać za zupełnie pewną drogę w hodowli roślin, przyczynić się mogącą do wytworzenia wielu pożytecznych i nowych form roślinnych¹⁾.

Skład chemiczny pszenicy.

Na koniec podajemy dane co do składu chemicznego pszenicy na podstawie średniej z licznych analiz.

	Ziarno		Słoma	
	psz. ozima	psz. jara	psz. ozima	psz. jara
Wody	14.1	14.1	14.3	14.3
Ciał białkowych	10.9	10.8	2.2	1.5
Węglowodanów	mączki 67.0	62.7	28.8	26.0
	cukrów 4.0	6.0		
Tłuszczu	1.2	1.4	2.0	1.2
Błonnik	2.5	2.2	45.8	52.1
Popiołu	1.4	1.9	6.9	4.9

Skład chemiczny mąki i otrąb pszennych:

	mąka	otrąby
Wody	14.5	12.7
Ciał białkowych	11.2	17.9
Węglowodanów	mąka 63.0	otrąby 15.4
	mączki 8.5	13.2

¹⁾ Bliższe szczegóły patrz: Dr. K. Miczyński, „O powstaniu ras roślinnych drogą krzyżowania“, Kosmos 1905. Tenże: „Studia nad krzyżowaniem pszenicy“, Roczniki nauk rolniczych, Kraków 1907.

	mąka	otręby
Tłuszczu	1·2	3·8
Błonniku	0·2	30·6
Popiołu	0·5	6·4

100 kg pszenicy daje:

mąki dobrej 73 do 80 kg

„ gorszej 6 „ 11 „

otrąb 14 „ 16 „

Strata przy mieleniu zależy od sposobu i doskonałości mielenia wynosi 1·5 do 3%. Ze 100 kg mąki pszennej otrzymuje się 114 do 132 kg pieczywa.

JĘCZMIEN.

Jęczmień uprawiany bywa na bardzo rozliczne użytki, bądź na pokarm dla ludzi, bądź na paszę, bądź wreszcie w celach przemysłowych, jako materyał na słód dla gorzelni i browarów. W różnych okolicach świata różne ma znaczenie w porównaniu do innych ziemiopłodów. U nas n.p. używa się na krupy i mąkę. Wszakże mąka czysto jęczmienna nie jest w użyciu, lecz raczej mieszana. Na chleb razowy czeladni dają tu i ówdzie żyto z jęczmieniem lub pszenicę z jęczmieniem. — Oprócz tego produkujemy jęczmień pastewny, głównie dla tuczenia trzody chlewnej, jęczmień na słód browarniany i gorzelniany. W Czechach, na Morawach, w Bawaryi, Wirtembergii — także w Anglii uprawiają jęczmień przedewszystkiem na słód browarniany, a więc na pierwszorzędny wyborowy produkt, mający zawsze wyższą cenę targową. Na północy, w północnej Skandynawii, półn. Rosyi, Syberyi staje się jęczmień niejako głównym zbożem („Korn“ po szwedzku), ponieważ przy bardzo krótkim okresie wegetacyjnym krajów daleko na północ wysuniętych jedynie jęczmień wielorzędowy dojrzeć tam może, gdy inne zboża już nie dochodzą. — W górach natomiast nie wychodzi jęczmień tak wysoko jak owies, z powodu małej odporności przeciw nadmiernym opadom i z powodu lichej gleby, której nie znosi. Na wschodzie, oraz w półn. Afryce również uprawa jęczmienia ma znaczenie wielkie; służy on tam na mąkę i jako pasza, — w Arabii np. powszechnie jako obrok dla koni.

W Galicyi uprawa jęczmienia nieco się w ostatnich latach cofnęła co do obszaru, a mianowicie z 11⁰/₀ na 9⁰/₀ roli upra-

wnej. Przyczyny należy szukać w tem, że nie produkujemy jęczmienia pierwszorzędnej jakości browarnianej więc i ceny nie otrzymujemy lepszej tak, że w porównaniu do stale wysokich cen owsa, jęczmień mniej się opłacał. — W Królestwie i na Wołyniu jęczmień browarny bywa produkowany w lepszych gospodarstwach w wyborowej jakości; podobnież w Poznaniu. Zapotrzebowanie jęczmienia browarnego ciągle wzrasta tak, że zbyt większej produkcyi dobrego towaru byłby długo jeszcze zapewniony, gdybyśmy go dostarczyć mogli. Dobry towar browarniany winien być pogodnie zebrany, mieć właściwy świeży zapach, jasną barwę bez ściemniałych końców. Ziarno powinno być możliwie barylkwato pękate, krótkie, jak najbogatsze w skrobię, o wysokim wydatku „wyciągu“ słodowego — powinno być równe co do wielkości i kielkować szybko i równo. Wymagania te, stawiane ze strony przemysłu browarnianego, sprawiają, że jakkolwiek dla dobrej ceny produktu uprawa jęczmienia browarnianego, opłacać by się mogła nieraz więcej, to jednakże ze względu, iż nie na wszelkich glebach, nie we wszystkich warunkach, można wytworzyć ziarno wielostronnie zadowalniające — kultura ta ograniczać się musi tylko do gospodarstw, które mogą odpowiadać tym wymaganiom. Jęczmień browarniany liczyć może zawsze na eksport zagraniczny, zwłaszcza do Niemiec.

Rodzaj botaniczny *Hordeum* (jęczmień) — występuje w wielkiem bogactwie form dzikich i uprawnych w przyrodzie — nas obchodzą jedynie formy, w rolnictwie mające znaczenie i te za przykładem Jessena i Atterberga obejmujemy ogólną nazwą „*Hordeum Sativum* Jess“.

Atterberg w Kamar (w Szwecyi) opracował systematycznie formy jęczmienia i to, tak będące w uprawie, jak i formy przejściowe i powstałe ze skrzyżowania i utworzył najzupełniejszą dziś systematykę jęczmienia. Według niego gatunek „*Hordeum Sativum*“ dzieli się na następujące cztery podgatunki:

I. *Hordeum sat. commune* (Jęczmień zwyczajny) kłosek środkowy ościsty; plewy zewnętrzne małe.

II. *Hord. sat. macrolepis* (Jęczmień łuskowaty) kłosek środkowy ościsty; plewy zewnętrzne wielkie, odstające (długości takiej, jak dojrzałe ziarno).

III. *Hord. sat. trifurkatum* (Jęczmień widełkowaty) kłoski zamiast ości mają widełkowate, trójdzielne nasadki, plewy małe.

IV. *Hord. sat. inerme* kłoski środkowe bezostne i bez wiდეł, plewy małe.

W zwykłej nomenklaturze dla skrócenia, u form, należących do typu pierwszego *Hord. sat. commune* opuszcza się ten ostatni wyraz.

Jęczmiona u nas siewane do I typu wyłącznie należą. Podgatunki powyższe dzieli Atterberg dalej według barwy kłosa i według tego, czy plewki są zrosnięte z ziarnem czy też ziarno wypada, na 4 formy następujące :

- 1) *album* Jęczmień biały, ziarno z plewą zrosłe
- 2) *nigrum* Jęczmień czarny, ziarno z plewą zrosłe
- 3) *nudum* Orkisz biały, ziarno nagie.
- 4) *nigronudum* Orkisz czarny, ziarno nagie.

Cechy powyższe nie są może tak istotnemi i stałemi, aby je na czele dawać, jako oddzielające grupy systematyczne, bo przejścia w barwie są liczne, jednak ze względów praktycznych można to zatrzymać, ponieważ europejskie uprawne jęczmiona są wyłącznie białe.

Odmiany główne jęczmienia rozróżniamy następujące :

H. Polystichum Döll. Wszystkie kłoski płodne, długościste, formy sześciorzędne.

(*H. Muticum* Att. kłoski boczne bezostne, płodne lub płone, różne formy przejściowe, powstałe przez krzyżowanie).

H. Distichum Lom. Boczne kłoski bezostne i płone, ich plewki wąskie, krótkie, formy dwurzędowe.

H. Defficiens Steud. Boczne kłoski zupełnie zmarniałe.

Największa liczba odmian, uprawnych u nas należy do grupy *polystichum* i *distichum*, inne małe mają znaczenie. Formy przejściowe, o krótko uostnionych bocznych kłoskach łączy Atterberg pod nazwą *H. rostratum* (znane w Japonii).

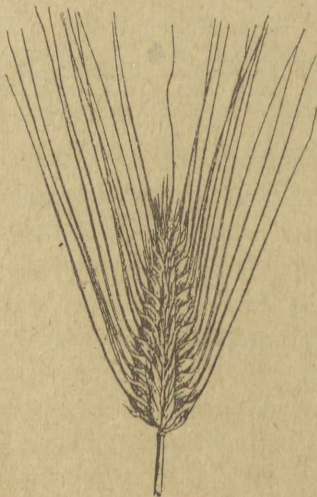
Odmiany sześciorzędowe zależnie od długości i gęstości kłosa dzielą się na formy :

H. hexastichum. Sześciorzędowy właściwy, ziarna gęsto osadzone, odstające, długość jednego człona osadki wynosi 1.7 do 2.1 mm, kłos nieco ku górze zwężony, stożkowaty (u Körnickiego „*Pyramidatum*“).

H. parallelum Kcke. Kłosy średnio gęste, równo wąskie; jęczmień sześciorzędowy długi, długość członów osadki 2·1 do 2·8 mm.

H. vulgare L. Jęczmień tzw. czterorzędowy, kłos wydłużony, równowązki, w przekroju czworoboczny, ponieważ środkowe kłoski nie odstają, lecz przylegają do osadki. Długość jednego członka osadki kłosowej 2·8 do 4·0 mm.

Odmiany dwurzędowe dzielą się na:



Ryc. 12. Jęczmień Karasek
(*Hordeum Zeocrithum* L.).

H. Zeocrithum L. Kłosy bardzo gęste, człony osadki 1·7 do 2·1 mm. (Jęczmień karasek, rybak, paw).

H. erectum Schübl. Jęczmień „płaskur“, wyprostowany, długość człona osadki 2·1 do 2·8 mm., kłos zatem średnio gęsty, zwykle słabo nachylony.

H. nutans Schübl. Jęczmień zwisły, człony osadki 2·7 do 4·0 mm długie, zwieszające się po dojrzeniu. Długości członów osadki, przyjęte przez Atterberga nie są jednak zupełnie stałe i zmieniają się nieco, zależnie od gleby i nawożenia. Tak n. p. azotowe nawozy powodują wydłużenie się kłosa. Pomimo tego typ zostaje stałym. Cechą stale występującą i doskonałą do

rozdzielania form krótko i długo-kłosowych — nie już w kłosie, ale nawet w omłóconem ziarnie, jest kształt nasady plewek, okrywających nasienie. Mianowicie formy krótkie t. j. *hexastichum*, *parallelum*, *zeocritum* i *erectum*, mają u nasady nasienia poprzeczną, wyraźnie wciętą brózdę (porównaj rycinę), formą *verum* Atter., natomiast odmiany długo-kłose, jak *H. vulgare* i *distichum nutans* mają u nasady skośną ściętą, równą powierzchnię — formą *falsum* Atter.

Wreszcie w grupach powyższych dwu i sześciorzędowych rozróżnił Atterberg cztery typy według kształtu szczoteczki mieszczącej się w rowku nasienia u jego podstawy (Basalborste), a będącej szczątkiem bocznej osadki kłoska (*Processus ra-*

Ryc. 13. Jęczmień płaskur czyli wyprostowany.
(*H. distichum erectum*).

cheolae). Typ. A i B ma szczoteczkę pokrytą włosami długimi, szczecinowatymi, sztywnymi. Typ C i D ma z włoskami krótkimi, kędzierzawymi. Taki sam charakter włosków mają „*Lodiculae*“, łuski siedzące pod plewką grzbietową nasienia, tak, że i w omłóconem ziarnie można tę cechę określić. Formy A i C odznaczają się przy tem plewą gładką. Formy B i D mają na plewie, okrywającej ziarno wyraźne ząbki na nerwach. Co do tej ostatniej cechy odmawia jej Broili w najnowszej pu-



Ryc. 14. Jęczmień dwójniak zwisły.
(*Hord. dist. nutans*).

blikacyi znaczenia, twierdząc, że nie jest stałą i w tej samej rasie bardzo zmienną.¹⁾



Ryc. 15. a) Jęczmień wyprostowany, b) zwisły w chwili dojrzwania.

Rozróżnianie typów i form na podstawie tych drobnych różnic morfologicznych, jak uzębienie plewek i t. p. ma nie tylko czysto teoretyczne znaczenie dla systematyki jęczmienia, lecz znalazło zastosowanie w praktyce, w hodowli i uszlachetnianiu tego zboża. Gdzie chodzi o wytworzenie rasy zupełnie wyrównanej, tam te drobne cechy ważną odgrywają rolę (Iljalmar Nilson w Svalöf, Proskowetz, Nole).

Z pomiędzy form i grup wymienionych, wielorzędowe odznaczają się najkrótszym okresem wegetacyi. Najwcześniejsze są formy sześciorzędowe, nieco późniejsze już są czterorzędowe, skutkiem tego obydwie te grupy sięgają najdalej na północ, tudzież mają znaczenie w klimatach kontynentalnych i gorących. Jęczmień sześciorzędowy ma słomę sztywną, krzewi się natomiast dość słabo. Czterorzędowy słomę ma więcej wiotką i znacznie większą zdolność krzewienia się. Obydwa wytrzymują nawet bardzo spóźniony zasiew, boją się przymrozków, przenawożenia azotem nie znoszą, chociaż pod tym względem jęczmień sześciorzędowy, właściwy, typu „*Hor. hexastichum*“ nieco się odmiennie zachowuje i znosi nawożenie silniejsze niż forma H.

¹⁾ Dr. Jos Broili: *Das Gerstekorn im Bilde*, Stuttgart 1908.

Parallelum. Jęczmień ozimy należy do formy jęczmienia sześciorzędownego, właściwego, lub też t. zw. czterorzędownego.

Z form dwurzędowych: Karasek (*H. Zeocrithum*) występuje w małej ilości odmian uprawnych, ma grubą i sztywną słomę, krzewi się bardzo słabo i wymaga silnego nawożenia: ziarno ma duże, bardzo białe, lecz ordynarne, o grubej łusce, do użytku browarnianego nie nadaje się; plony daje niskie; udaje się na ziemiach wilgotnych; na glebach torfiastych lepiej niż inne jęczmiona.

Dwójniak zwieszający się „*Hord. dist. nutans*” ma wymagania najwyższe, podłoża podmokłego nie znosi, ani przenawożenia azotem, słomę ma wiotką, kłos długi, luźno zbudowany, ziarno najlepszej jakości browarnianej ze wszystkich odmian jęczmienia.

Dwójniak płaskur „*H. erectum*” ma nieco sztywniejszą słomę, ziarno grubsze, stosunek plewki do ziarna mniej korzystny (stosunek ten jest zależny od gleby), przeciw wyleganiu jest odporniejszy. Obecnie otrzymano już jęczmień, należący do typu „*H. erectum*” dość szlachetny pod nazwą „*Imperial*” i *Goldtorpe* z hodowli Webba w Anglii. Jęczmień typu „*H. nutans*” silnie zwiesza kłos ku dołowi, podczas gdy „*H. erectum*” zlekka tylko nachyla się na bok (ryc. 15). „*H. defficiens*” mało rozpowszechniony jest w uprawie, sięją go w północnych Włoszech i we Francji, słomę ma wiotką i niezmiernie łatwo wylega.

Jęczmień plewiasty „*H. macrolepis*” czarny i biały: boczne plewy kłosa ma ogromnie silnie rozwinięte, mało uprawiany. „*H. trifurcatum*” z Himalajów, zamiast ości ma nasadki w postaci trójkęba, uprawiany tylko jako osobliwość.

Z wielu form botanicznych wytworzono drogą krzyżowania ogromną ilość form przejściowych (Rimpau). Tak że n. p. zieleńnik Atterberga obejmuje 188 różnych form jęczmienia.

W dzisiejszej hodowli zbóż, a więc i jęczmienia panuje dążenie do wytworzenia i utrzymania ras zupełnie czystych. Zboże, należące do pewnej danej odmiany hodowlanej powinno być całkowicie wyrównane i nie przedstawiać różnorodności form morfologicznych. U jęczmienia wyróżniamy ziarna, w których *processus racheolae*, czyli osadka kłosa, znajdująca się na stronie brzusznej ziarnka, jest pałkowata z kędzierzawymi włoskami u innych zaś form jest szczeciniasta. Nadto plewki, otulające ziarno bywają gładkie i pokryte wyrostkami. Ziarna o osadkach

szczecinowatych i plewach gładkich należą do odmian najszlachetniejszych. (Tabl. II.).

Ziarno omlócone jęczmion sześćcio i czterorzędowych odróżnia się od dwurzędowego tem, że ma tylko środkowe ziarno z bruzdą brzuszną symetryczną, a boczne są niesymetryczne z brózdka i nasadą wygiętą nieco na jedną, lub na drugą stronę, dwurzędowy zaś posiada wyłącznie tylko symetryczne ziarna. Jeżeli więc mamy jęczmień, którego część ziarn ma wyraźnie węższy kształt, z nasadką ku jednej stronie wykrzywioną, to oznacza pewnie, że mamy do czynienia z formą wielorzędową.

Jak w każdym innem zbożu, tak i u jęczmienia wyróżniamy odmiany wysoko szlachetne i odmiany krajowe. Do tych ostatnich należy jęczmień Hannacki uprawiany na Morawach, który dzięki specjalnym warunkom, lekkiej zasobnej w wapno glebie, oraz korzystnym warunkom klimatycznym, zwłaszcza w okresie dojrzewania, zyskał sobie sławę bardzo dobrego jęczmienia browarnianego. Dzisiaj ten jęczmień, wzięty pod staranną selekcję na Morawach bardzo skutecznie konkuruje z wieloma niemieckimi i angielskimi odmianami. Jęczmień Hannacki jest wczesny, o okresie wegetacyjnym, wynoszącym koło 100 dni, ma niewielkie wymagania nawozowe, małe zapotrzebowanie wilgoci. Skonstatowano np., że na wytworzenie 1 grama ziarna, jęczmień Hannacki potrzebował 300 gr wody, podczas gdy najmniejsze pod tym względem zapotrzebowanie jęczmienia pruskiego wynosiło 315 gr. Jęczmień Hannacki nie przedstawiał pierwotnie formy wyrównanej i pod tym względem, jak również i pod względem dalszego uszlachetnienia zasługę przypisać należy hodowli Proskowetza w Kwasicach (Quassitz). Jednej tylko wady tego jęczmienia nie udało się dotąd usunąć, a mianowicie skłonności do wylegania. Małe już tylko przenawożenie azotowe, lub nieodpowiednie ustosunkowanie wzajemnego pokarmu azotowego do fosforowego spowodować wyleganie.

Z naszych krajowych odmian zasługuje na uwagę jęczmień Nadwiślański, plony daje dobre, ma ładne, grube ziarno, łupinę delikatną, jedynie tylko kolor ziarna przedstawia czasem dużo do życzenia.

W hodowli jęczmienia największe zasługi położyli Anglicy. Jedną z najwyższej szlachetnych ras jęczmienia jest „Chevalier“,

należący do typu „*nutans*“. Jestto jęczmień o kłosie bardzo wydłużonym, dość rzadko osadzonym, koloru żółtego. Pochodzi pierwotnie z hodowli Vilmorina, a dalej prowadzony i uszlachetniany w Anglii przez Richardsona. U nas jęczmień ten daje niekiedy bardzo dobre rezultaty, lecz wylega łatwo, jest przy tem bardzo późny i w razie wcześniej przypadających posuch daje ziarno szkliste, przypalone. W Niemczech jęczmień Chevalier pochodzi z hodowli Bestehorna, Strubego i i. W Szwecyi w słynnej hodowli nasion w Svalöf wyprodukowano bardzo wiele wysoko szlachetnych odmian jęczmienia; z pomiędzy nich na wyróżnienie zasługuje jęczmień Printice, typu *nutans*. Ma nieco krótszy kłos, niż jęczmień Chevalier, nie tak łatwo wylega, jest bardzo późny.

Z typu jęczmion *Hordeum distichum erectum*, o sztywnej słomie, zbitym kłosie (odstęp pomiędzy kłoskami wynosi tutaj 2.5 do 3.5 mm, podczas gdy u typu *nutans* średnio 4 mm) i dużym ordynarnem ziarnie, u nas uprawiają niektóre odmiany pod nazwą ludową „płaskur“. W Anglii wiele odmian tego typu znajduje się w czystej hodowli. Webb wyhodował kilka ras typu Imperial (*erectum*); z tych np. Goldtorpe jest odmianą bardzo dobrą, nadaje się na grunta silnie czarnoziemne, w stanowiskach lepszych, nie wylega zbyt łatwo. I te typy jęczmion również, jak i poprzednie hodowane są w Niemczech, gdzie niema właściwie nowych tamtejszych ras, lecz są prowadzone w dalszej hodowli rasy zamiejscowe, przeważnie angielskie. Za stałą ogólną regułą przyjąć można, iż w stanowiskach nieco suchszych siać można więcej szlachetne odmiany typu *nutans*, na wilgotniejszych zaś mniej szlachetne typu Imperial czyli *erectum*.

Oprócz wymienionych odmian są jeszcze jęczmiona nagie dwu i wielorzędowe, czarne i białe. Jęczmiona te nie są towarem handlu światowego, liczyć mogą na zbyt miejscowy; dają dobry materiał na krupy, mąkę, mogą służyć również i jako domieszka do obroku dla koni. Jęczmień nagi, zwany u nas orkiszem małe ma wymagania pod względem koncentracji materii pokarmowych, słomę posiada nader miękką i łatwo wylega. Orkisz sieją często zmieszany z owsem na podgórzu Karpackiem.

Przy ocenie jęczmienia, jako towaru browarnianego zwraca się główną uwagę na równość i szybkość zczukrzania się. Z góry nie da się nigdy przepowiedzieć, jaka będzie w powyższych względach użytkowa wartość jęczmienia dla browaru; trzeba określać te jego przymioty na podstawie innych cech. Przedewszystkiem więc ziarno dobrego jęczmienia browarnianego powinno być równej wielkości. Ziarno rozmaitej wielkości kiełkuje niejednocześnie, gdyż drobne nabiera prędzej potrzebną ilość wody i kiełkuje szybciej, niż grube. To też jęczmień dla browaru winien być dobrze wysortowany i tutaj nie wystarczają sortowniki, działające zapomocą wiatru i oddzielające ziarna lżejsze od cięższych, lecz muszą być użyte sortowniki, działające w kierunku oddzielania ziarn drobnych od wielkich. Sortowniki działają za pomocą sit o średnicy 2·25—2·50 do 2·75 mm, zależne od jakości ziarna. Najlepsze są sortowniki o sitach, dających się nastawiać dowolnie na daną średnicę. Sortowniki takie, jakie spotykamy w maszynach parowych nie są dobre, ponieważ nie sortują dość dokładnie.

Przeciętna waga 1000 ziarn jęczmienia wynosi około 45 gr i im jest większa, tem ziarno wyżej bywa cenione w browarnictwie. Ziarna drobne mają procentowo więcej plewy, większe zaś przeciwnie. Wskutek tego wszelkie usiłowania w celu wytworzenia dobrego towaru browarnianego z jęczmion wielorzędowych nie wydały dodatnich rezultatów, z powodu, że te mają dużą ilość ziarn drobnych. Waga hektolitra jest przy ocenie jęczmienia browarnianego rzeczą ważną, ponieważ daje niejako miarę pełności i dobrego wykształcenia ziarna. U nas za normę dobrego browarnianego jęczmienia przyjęto wagę hektolitra, wynoszącą 68 kg, wahania występują u jęczmienia wogóle w granicach od 54 do 75 kg.

Kształt ziarna powinien być krótki, beczkowaty a nigdy nie wydłużony, gdyż te ostatnie mają bardzo grubą plewę, a więc i mniej korzystny stosunek tej ostatniej do ziarna. Celem nadania piękniejszego wyglądu ziarnom jęczmienia obcinają je z ości i zbyt śpiczastych końców na t. zw. kłosownikach, lecz zbyt silne kłosowanie może źle oddziaływać na zdolność kiełkowania. Ciężar gatunkowy jęczmienia waha się pomiędzy 1·251—1·326. Zapach stęchły ogromnie obniża wartość jęczmienia browarnianego, świadczy to bowiem o złym zbiorze; jęcz-

mień bardzo długo zostający na deszczu zupełnie żadnej nie ma wartości dla browaru. Ponieważ jęczmień, pozostający pewien czas na deszczu zmienia kolor aż do zczernienia, przeto w browarnictwie stawiają wielkie wymagania i co do koloru ziarna i chcą mieć ziarno bardzo białe. Żądanie to nie jest niczem bynajmniej uzasadnione, gdyż kolor ziarna nie jest pod żadnym względem w związku z jego jakością; służyć może jedynie tylko za wskaźnik, czy ziarno leżało przez czas dłuższy na deszczu, lecz specjalne starania do wytworzenia odmian o bardzo białem ziarnie pozbawione są wszelkiego praktycznego znaczenia. Grubość plewy w ziarnie poznać można już na oko po sposobie pomarszczenia plew. Gdy ziarno ma delikatne, drobne, poprzeczne pomarszczenia, to jest to oznaką cienkiej plewy. Przeciwnie zaś ziarna o grubej plewie mają zmarszczki podłużne i grube. Ten stosunek ziarna do plewy, oprócz tego iż jest właściwością rasy, zależy ogromnie i od warunków wegetacji poszczególnego roku.

Na zawartość skrobi i białka w jęczmieniu zwraca się dużą uwagę, gdy jest mowa o dobrym produkcie browarnianym, ponieważ dla tych celów chodzi o możliwie wysoką zawartość procentową skrobi. Do niedawnych jeszcze czasów przy ocenie jęczmienia na oko opierano się w tym względzie na badaniu ziarn na szklistość i mączystość. Ziarna szkliste są nieco przeźroczyste, na przekroju szklą się, mączyste natomiast nie przeświecają zupełnie i na przekroju są matowo białe.

Do niedawna jeszcze ogromną przypisywano wagę szklistości ziarn, opierając na tych cechach sąd co do zawartości skrobi w ziarnie. W ostatnich jednak czasach zapanował pewien zwrot w tym kierunku i obecnie nie zwraca się już na to tak wielkiej uwagi. Mączystość i szklistość niezawsze idzie w parze z większą lub mniejszą zawartością skrobi i ciał białkowych, lecz jest spowodowana w pierwszym wypadku więcej gąbczastą, w drugim zbitą budową ziarna.

Do oznaczenia mączystości i szklistości ziarna służą rozmaite przyrządy tnące (Farinatom Grobeckera, Heinsdorfa, Kilkenhayna) lub też zastosowane do prześwietlania (Diaphanoskop Weinzierl'a, Lenarcica). Te metody jednak nigdy bardzo pewnych rezultatów nie dają. Przy przecinaniu skutkiem pokruszenia procent ziarn mączystych wypada zazwyczaj za duży;

aby ułatwić całą tę metodę i uczynić ją pewniejszą, obecnie przed przecinaniem ziarn doprowadza się je do napęcznienia, następnie suszy i potem dopiero poddaje badaniu. Uważać należy zawsze, aby przy porównawczych badaniach na szklistość używać tej samej metody. Ponieważ analityczne metody oznaczenia skrobi są nader uciążliwe, więc zamiast nich dla otrzymania pewniejszych już rezultatów określa się wydatek ekstraktu słodowego. W tym celu jęczmień poddaje się słodowaniu, następnie wymywa go się i oznacza ubytek. Im ziarno jęczmienia bogatsze jest w skrobię, tem dla browarnictwa większą posiada wartość.

Pod względem wymagań co do klimatu, gleby i nawożenia pomiędzy jęczmieniem browarnianym i zwykłym istnieją pewne dość znaczne różnice. Podczas gdy jęczmień zwykły, używany na pokarm lub paszę udaje się w różnych okolicach świata i sięga bardzo daleko na północ i na południe, to jęczmień browarniany uprawiany jest prawie tylko w pasie pomiędzy 42° i 58° stopniem szerokości geograficznej. Dla jęczmienia browarnianego jest bowiem ważnym odpowiednie ustosunkowanie opadów atmosferycznych, ciepłoty i jakości gleby w czasie wegetacji i ta właśnie okoliczność sprawia, że uprawa jego jest stosunkowo dość ograniczona.

Posuchy wiosenne bardzo niekorzystnie wpływają na plon i jakość jęczmienia browarnianego. Warunki klimatyczne w samym okresie wytwarzania się ziarna nie mają tak decydującego znaczenia na jakość plonu, niż możliwość odpowiedniego zaopatrzenia się rośliny w pokarm, zanim ziarno pocznie się wykształcać. Najlepiej udaje się, i najwyższy towar browarniany daje jęczmień w okolicach o pewnych specjalnych właściwościach klimatu i gleby. Stąd też ceny jęczmienia browarnianego często zależne są od marki a ta przynależną jest do miejsca jego pochodzenia. Pewne położenia, jak np. Morawy, i niektóre okolice Czech, gdzie opady atmosferyczne są w miarę ustosunkowane sprzyjają szczególnie produkcji jęczmienia. Załączone zestawienia z doświadczeń z odmianami, dają niejaki wyobrażenie o różnicach w plonach odmian poszczególnych, jako też o zmienności plonów tej samej odmiany, zależnie od roku. Liczniesze doświadczenia z odmianami mają miejsce stale w próbach stacyi Sobieszyńskiej, a wyniki, ogłoszone przez

prof. Sempołowskiego i p. Leśniowskiego informują o wartości poszczególnych odmian dla stosunków Królestwa Polskiego; tu załączamy tylko rezultaty otrzymane w Dublanach.

Wynik uprawy porównawczej odmian jęczmienia w Dublanach w latach 1904 i 1905.

NAZWA ODMIANY	Plon z ha w q		Na 100 ziarna przypada słomy	Waga 1000 ziarn	% ziarn grubszych niż 2·5 mm
	ziarna	słomy i plew			
Rok 1904					
Dublański dwójniak	30·45	34·45	112	52·2	3·56
Nadwiślański	34·61	38·32	110	45·2	31·20
Szczucki	30·92	38·75	126	45·3	18·20
Bohemia Nolecza	35·39	35·96	101	48·2	8·14
Chevalier (Svalöf)	42·73	44·23	103	49·9	65·60
Hannchen „	40·33	35·75	89	47·4	18·40
Printice „	37·12	40·03	108	48·5	59·90
Svanhals „	32·36	23·08	72	52·6	58·10
Goldtorpe (Heine)	—	—	+	54·5	26·23
Primus (Svalöf)	34·06	25·72	76	50·6	60·10
Imperial C. (Nolecza)	34·62	33·09	96	56·7	88·50
Rok 1905					
Dublański dwójniak	18·5	46·4	248	46·7	5·16
Nadwiślański	28·5	39·5	211	46·7	10·36
Szczucki	20·6	47·4	216	48·2	4·20
Bohemia Nolecza	22·5	37·8	168	42·7	1·02
Chevalier (Svalöf)	19·2	47·3	248	50·2	10·71
Hannchen „	20·9	42·1	201	41·5	1·11
Printice „	23·4	54·8	231	50·5	17·95
Svanhals „	15·5	33·2	214	47·7	15·22
Goldtorpe (Heine)	17·2	44·0	238	52·0	45·9
Primus (Svalöf)	15·4	31·9	207	54·5	40·50
Imperial C. (Nolecza)	17·1	46·4	272	56·5	55·58
Czwórniak dublański	15·3	38·7	252	35·5	—

Ocena słomy w roku 1905.

ODMIANA i POCHODZENIE	Długość wegeta- cyi	Wyso- kość słomy w cm	Krze- wienie: ilość żdźbeł na 100 roślin	Tęgość słomy w	
				odziom- ku na 10 cm dłu- gim grm.	dokłosiu na 5 cm długim gram.
Dwójniak dublański	95	77·0	173	189·4	43·0 ¹⁾
Nadwiślański	100	69·5	148	263·4	48·1
Szczucki	95	76·7	202	242·4	39·7
Bohemia Nolcza	95	73·0	179	180·7	39·5
Chevalier (Svalöf)	96	76·1	168	231·0	44·0
Hannchen „	94	72·2	215	163·6	29·3
Printice „	100	72·8	204	233·2	50·4
Średnio z 7 odmian	97·14	73·9	184·1	214·8	—
Svanhals	95	72·5	193	232·2	34·3
Primus	98	73·3	170	267·4	50·8
Imperial C. Nolcza	100	78·3	159	284·0	47·0
Średnio z 4 odmian	97·70	74·70	174	261·2	—

Porównanie wyników z tych dwu lat, jest z tego względu interesujące, że były to lata, niezmiernie różniące się pod względem klimatu. Rok 1904 pamiętny niebywałą dawno posuchą letnią, zaznaczył się nieurodzajem paszy, ale obfitym urodzajem zboża na wszystkich, w lepszej kulturze będących gruntach. Plony pszenicy i jęczmienia były w tym roku bardzo wysokie, a ziarno szczególnie grube i dorodne. Ziarno jęczmion z tego roku u nas w Galicyi wyprodukowane było tak pięknie i o delikatnej plewce, że mogło iść jako pierwszorzędny towar browarniany.

W roku 1905 natomiast lato było znacznie wilgotniejsze, urodzaj ziarna mniejszy i gorsza znacznie jakość. Różnice w ilości i rozkładzie opadów atmosferycznych w tych latach najlepiej przebieg pogody scharakteryzują.

¹⁾ Mierzona jako wytrzymałość na złamanie zapomocą wagi syst. prof. Miczyńskiego. Por. Roczniki nauk roln. t. III. str. 421.

Ilość opadu w poszczególnych miesiącach tych lat wynosiła:

	absolutnie w mm		w % całorocznego opadu	
	1904	1905	1904	1905
Styczeń	12·8	9·0	2·7	1·6
Luty	17·9	13·6	3·8	2·5
Marzec	13·9	6·2	3·0	1·1
Kwiecień	34·8	41·6	7·5	7·2
Maj	35·6	80·0	7·6	13·9
Czerwiec	45·0	118·6	9·7	20·6
Lipiec	30·0	51·9	6·4	9·1
Sierpień	92·7	44·9	19·9	7·8
Wrzesień	75·8	28·8	16·3	5·0
Październik	54·8	93·9	11·8	16·3
Listopad	26·3	59·5	5·6	10·4
Grudzień	26·6	26·6	5·7	4·6
Suma całego roku	466·2	574·6	100·0	100·0

Z cyfr tych widzimy, że nie tylko opad całego r. 1904 niższy o 110 z górą mm, ale rozkład opadów zupełnie różny; podczas gdy bowiem w r. 1904 największy procent opadów przypada dopiero na sierpień, to w r. 1905 następuje w czerwcu w chwili właśnie najintensywniejszego rozwoju ziarna zbóż. W okresie wegetacyi zbóż jarych od marca do lipca włącznie było w r. 1904 opadu 159·3 mm, a w r. 1905 aż 298·3 mm, a więc o 139 mm więcej w 5-ciu miesiącach. Z powyższych zestawień w porównaniu z rezultatami zbioru daje się wysnuć wniosek co do wpływu czynników klimatycznych na plon ziarna jęczmienia, a i zbóż w ogóle, mianowicie ten, iż zasób wilgoci wiosennej z reguły roślinie zbożowej lepiej służy, jak długo-trwałe deszcze letnie. Natomiast pogoda i ciepło, a nawet posucha w czerwcu i lipcu na zasobnych i nie zbyt lekkich rolach wpływa korzystnie na wypełnienie się ziarna na niekorzyść plonu słomy.

Najwybitniej objawiła się różnica w sposobie wegetacyi jęczmienia w liczbach stosunku słomy do ziarna. I tak na 100 części ziarna wypadło w r. 1905 u 7 odmian grupy *nutans* średnio 107 części słomy, u odmian typu *erectum* tylko nawet 81 części — w roku następnym, mokrym, produktywność rośliny szła więcej w kierunku słomy — i stosunek ziarna do

słomy był jak 100 do 217 względnie do 232 średnio we wspomnianych dwu grupach. Przeszło dwa razy tyle więc narosło słomy w stosunku do ziarna, przyczem zauważyć należy, że jęczmiona wyprostowane reagowały tu silniej. Natomiast w ciężarze samych ziarn nie objawił się wpływ roku dobitniej, gdyż jak widzimy w zestawieniach, wahania na korzyść lub niekorzyść występują u poszczególnych odmian rozmaicie.

Jęczmień posiada dość słabo rozwinięty system korzeniowy, to też i zdolność wyzyskania z gleby zasobów pokarmowych ma również niewielką. Badania Nobbego, dotyczące siły i głębokości zakorzeniania się jęczmienia wykazują, że do 25 cm głębokości na 1 m², było 615 włókien korzeniowych, do 45 cm głębokości już tylko 268, do 68 cm 64, a poniżej 68 cm nie było już wcale włókien korzeniowych.

Jęczmień³ jest względem gleby bardzo wybredny. Najwięcej lubi lekkie glinki o dużej zawartości wapna i pewnej ilości próchnicy, gleby czynne, przewiewne, będące w dobrej kulturze. Na ziemiach lössowych, na porzezczach udaje się również bardzo dobrze. Glinki zwięźlejsze dadzą się przez wapnowanie wyrobić na rolę, wydającą niezłe jeszcze plony jęczmienia. Na ziemiach piaszczystych, jakoteż i na zwięzłych glinach, na silnie próchnicowatych glebach nie udaje się przedni jęczmień; pewna jednakże zasobność gleby w próchnicę jest bardzo korzystną, ze względu na zatrzymywanie wilgoci i absorbcyę.

Poniżej przytoczone doświadczenie Feilitzena w Jönköping wykazuje, jak jęczmień reagował na dodatek próchnicy, w postaci miału torfowego do gleby gliniastej.

Plon ziarna:	grochu	jęczmienia
bez próchnicy	100	100
z dodatkiem	a) 105	125
próchnicy	b) 103	129

Jęczmień nie znosi szczególnie wszelkiego zaskorupienia, zlewania się roli i braku struktury na powierzchni — stąd nowiny, gleby niewyrobione lub świeżo pogłębione nie dają dobrych plonów jęczmienia, a bywa nawet, że na świeżo dokonanej głębokiej uprawie jęczmień zupełnie zawodzi.

Starania koło uprawy roli pod jęczmień winny mieć na celu doprowadzenie ziemi do stanu możliwie pulchnego, a zarazem najbardziej sprzyjającego pobieraniu i zatrzymywaniu wil-

goci. Jęczmień bardzo dobrze idzie na glebie głębokiej, lecz nie znosi wcale stanowiska na bezpośrednio pogłębionej orce. Z tego właśnie powodu najlepszem i najodpowiedniejszym stanowiskiem dla jęczmienia jest pole po okopowych. W innych stanowiskach można również z dobrym rezultatem siać jęczmień, lecz wówczas należy zasilić rolę nawozami pomocniczymi.

W stanowisku po roślinach kłosowych i wogóle dalej niż w drugim polu po nawozie, jęczmień wymaga dodatkowego nawożenia. Po kukurydzy, po końskim zębie stanowisko dla jęczmienia jest również niezłe. Po roślinach strączkowych zachodzić może obawa przenawożenia azotowego. Po koniczynie jakość ziarna jęczmienia zazwyczaj bardzo wiele pozostawia do życzenia, jest ono szkliste, szczupłe, również często jęczmień leży. Jako plon ochronny dla rozmaitych wsiewek jęczmień jest bardzo dobry, lecz dla jakości jęczmienia nie jest to bynajmniej korzystne i przy uprawie pierwszorzędnej jakości jęczmienia browarnianego unikać należy wsiewania weń innych roślin. Przyczynia się do tego i ten jeszcze wzgląd, że przy podsianiu jęczmienia koniczyną i t. p. musi odpaść motyczenie, co jest dla jęczmienia niezmiernie ważną czynnością pielęgnacyjną. Świeżego nawożenia nawozem organicznym jęczmień nie znosi, to też słusznie utrzymuje Blomayer, że chociaż w rolnictwie mało jest takich ogólnych reguł, które wszędzie bez zastrzeżeń stosowaneby być mogły, to jednak taką właśnie regułą jest twierdzenie, iż jęczmienia na świeżych nawozach stajennych siać nie należy. Nawóz zielony również niekorzystnie oddziałują na jakoś jęczmienia i sprzyja wyleganiu.

Jęczmień potrzebuje gleby w silnej kulturze. o znacznej koncentracji pokarmów. Zasilenie roli azotem może podnieść plon jęczmienia i zwłaszcza na gruntach lżejszych dodatek azotu może być niekiedy wskazany, należy jednak pod tym względem być bardzo ostrożnym, ponieważ nieumiejętnie zastosowany nawóz azotowy pomocniczy ogromnie pogarsza jakość ziarna. Nawóz azotowy zawsze lepiej będzie dać w dwu dawkach, niż w jednej i przytem dość wcześnie, najszkodliwiej bowiem na jakość ziarna działa azot zbyt późno dany. Zdarza się, że nawet dość wcześnie dodany azot znacznie pogorszyć może jakość plonu jęczmienia, jako towaru browarnianego; może to mieć miejsce wówczas, gdy bezpośrednio po dodaniu nawozu azoto-

wego nastąpi dłuższa posucha i dopiero po jakimś czasie padną deszcze i rozpuszczając nawóz, umożliwią pobieranie go przez rośliny; wtedy azot zacznie działać w późniejszym już stadium rozwoju jęczmienia i stąd przyczyna ujemnego jego wpływu. Przebieg pogody wywiera więc znaczny wpływ na działanie nawozu azotowego.

Jeżeli pole wymaga koniecznie dodatku azotu, to należy stosować saletrę w małych dawkach i przy tem możliwie wcześnie. Właściwie jednak nawozy azotowe powolniej się rozpuszczające, organiczne, jak mąka z rogów, dobra pudretta działają korzystniej. Być może także, że w azotniaku wapniowym (*Kalkstickstoff*) będzie względnie dobry środek nawożenia azotem pod jęczmień.

Dodatek kwasu fosforowego skracą okres wegetacji i wpływa na wcześniejsze wytwarzanie się nasienia; dawać należy łatwo rozpuszczalny kwas fosforowy w superfosfacie.

Stosowanie siewu jęczmienia siewnikiem kombinowanym wraz z nawozem fosforowym wydało ostatnimi czasy w okolicach o suchszym klimacie bardzo dobre rezultaty. Wskutek słabo rozwiniętego systemu korzeniowego, jęczmień wyzyskać może lepiej pokarm fosforowy, gdy go znajduje obficie w pobliżu.

Potas działa korzystnie na wytworzenie się źdźbła i łodygi, tudzież na gromadzenie skrobi w ziarnie. Na niektórych glebach jęczmień zachowuje się jednak obojętnie na dodatek nawozu potasowego, a w doświadczeniach Remy'ego okazało się że potas wpływa na jakość jęczmienia dodatnio wówczas tylko, gdy podnosi równocześnie i jego plony. Rezultaty tych doświadczeń stoją jednak w sprzeczności z rezultatami, otrzymanymi gdzieindziej, ponieważ okazało się, iż pomimo braku wpływu na plony oddziałwał potas korzystnie na jakość ziarna. Nie należy tylko używać do nawożenia bezpośrednio pod jęczmień kainitu, gdyż na niektórych zwięzłych glebach występuje tutaj ujemne działanie chlorków z powodu pogorszenia, jak się zdaje, struktury/gleby. Najlepiej się nadaje wtedy siarczan potasu. Wapnowanie gleby wpływa na jęczmień najczęściej bardzo korzystnie.

Uprawa. Uprawa pod jęczmień powinna być dokonana jeszcze w jesieni. O ile jęczmień następuje po okopowych, pod które stosowano orkę głęboką, to wystarczy pod jęczmień zwy-

kła orka jesienna średniej głębokości; w razie następstwa po innym przedplonie wykonać należy orkę z pogłębiaczem. Strzedz się zawsze pilnie potrzeba pogłębiania orki bezpośrednio pod jęczmień, ponieważ na wydobytej na wierzch caliźnie bardzo źle idzie. Na wiosnę nie należy zbyt mocno obsuszać gleby; najlepiej po zbronowaniu puścić kultywatory, a w razie zbyt wielkiego zaskorupienia gleby bronę talerzową lub czteroski-bowce płytko i to tuż zaraz przed siewem, aby rola nie wyschła zanadto i ziarno mogło równiej powschodzić, po orce wiosennej korzystnie działa wałek pierścieniowy i brona.

Siew. Siew rzędowy przy jęczmieniu zasługuje bezwarunkowo na pierwszeństwo. Przy siewie rzutowym wychodzi na morg 85 do 100 kg, przy rzędowym 70 do 80 kg. Rzadszy siew nie jest wskazany, gdyż jęczmień nie powinien rozkrzewiać się zbyt silnie, w razie zbyt luźnego stanu powstają liczne spóźnione kłosa, a jakość ich ziarna jest bardzo licha. Odległość rzędów zależy od tego czy mamy jęczmień motyczyć, czy nie. Motyczenie wpływa korzystnie na dorodność ziarna, u nas jednak zbyt mocno nie można rozszerzać rzędów, gdyż skutkiem braku wilgoci z wiosny pole nie daje zwartego wyglądu przy szerokości większej ponad 12—15 cm, a tylko na bardzo silnych ziemiach siać można w rzędy na 20 cm. Jednak nawet przy szerokich rzędach wysiew nie powinien być rzadszy jak 70 kg na morg.

Jęczmień znosi dobrze dość głębokie nawet przykrycie do pewnych, naturalnie granic; na ziemiach bardzo pulchnych po zasiewie puścić należy wał. Ziemia zwałowana, gromadząc w wierzchniej swej warstwie wilgoć, przyczynia się do przedszego skiełkowania ziarna. Jeżeli jednak jest łatwa do zaskorupienia natychmiast po wałku ciężkim trzeba dać płytką bronę posiewną. Gdy w jęczmieniu ma być wsiana koniczyna, to najlepiej siać ją po zasiewie jęczmienia. Praktykowany niekiedy równoczesny siew koniczyny, domieszanej do jęczmienia siewnikiem rzędowym, można polecić tylko przy siewie jęczmienia w węższe rzędy na 9—12 cm, gdy w rzędach jęczmień nie jest zbyt gęsty. Ponieważ na pewnych glebach koniczyna rozwija się bardzo bujnie, co ogromnie utrudnia następnie zbiór jęczmienia, siać ją więc należy w takich położeniach nie równocześnie, lecz po upływie około dwu tygodni, wówczas zostawia się ją na wierz-

chu, gdy jest pora wilgotna, lub zabronowuje lekko w czasie suchym.

Chwasty i szkodniki. Do najpospolitszych i najprzykrzejszych chwastów w jęczmieniu należy ognicha *Raphanus raphanistrum*, tudzież na glebach piaszczystych gorczyca polna *Sinapis arvensis*. Chwasty te mogą być usunięte zapomocą zbronowania jęczmienia po ich wejściu. Nie należy się przy tem bać o uszkodzenie młodych roślin jęczmienia, dając bronę w poprzek rzędów. Najlepiej jest bronować wtedy, gdy jęczmień ma po 2 do 4 listki; w porze suchej bronować można jeszcze nawet i później. Jeżeli koniczyna ma być w jęczmieniu nie należy jej wsiewać wcześniej aż dopiero przed samem bronowaniem lub zaraz po tem na wierzch. Brona taka, niszcząc skorupę, często bardzo dodatnio wpływa na jęczmień i poprostu zastępuje doskonale motyczenie. W razie większej posuchy, po takim zbronowaniu bardzo będzie korzystnie pole zwałować. Motyczenie możemy stosować tylko wówczas, gdy siejemy jęczmień sam bez koniczyny i w odpowiednio szerokie rzędy np. 15 do 18 cm.; motyczenie stosuje się w czasie, zanim jeszcze jęczmień się nie zerwie dostatecznie.

Ze szkodników roślinnych najczęściej napastują jęczmień Rdza żółta wczesna *Puccinia glumarum* Eriks., oraz Głównia naga *Ustilago Hordei* Bref. i Głównia okryta *Ustilago tecta* Bref. Głównia naga występuje bardzo pospolicie, lecz nie atakuje zbyt silnie zasiewów jęczmienia. Głównia naga opada przed zbiorem tak, że pozostają tylko osadki kłosów, zarodniki dostają się do ziemi i stamtąd, zdaje się, następuje zarażenie; grzyb ten może być bowiem w glebie, jako saprofyt, tworząc obficie pączkujące sporidia¹⁾. Przeciwko głównei stosować można bajcowanie jęczmienia 1/20/0 siarczanem miedzi, lecz środek ten przy jęczmieniu i wogóle przy ziarnie oplewionem nie jest praktyczny. Lepszym natomiast środkiem jest metoda Jensena, polegająca na zanurzeniu ziarna jęczmienia, które ma być użyte do siewu, w wodę gorącą o temperaturze 52—54° C na 5 minut. Sposób ten, o ile ściśle wykonany, byłby najlepszy.

Można stosować również z dobrym skutkiem 0·120/0 formolu t. j. 0·30/0 formaliny kupnej przez 15 minut (byłe niedłu-

¹⁾ Por. Miczyński. Grzyby pasożytne na zbożach. Kosmos 1897.

żej). Głównia zresztą rzadko u nas poważniejszą szkodę powoduje, najczęściej widzi się ją w jęczmieniu czterorzędowym na polach włościańskich wschodniej Galicyi

W początkowym zaraz okresie po zasiewie jęczmień jest ogromnie czuły na zaskorupienie gleby. Zbyteczne rozpylenie roli przed siewem, zwłaszcza na glebach blelicowatych i wogóle drobnoziarnistych, łatwo sprowadzić może wytworzenie się skorupy na powierzchni roli, a wówczas kielki jęczmienia skręcają się pod skorupą i na wierzch wydostać się nie mogą. Gdy zaskorupienie nastąpi, to wówczas należy rolę zbronować lub dać wał pierścieniowy: najlepiej jednak pokierować uprawą i tak rolę wyrobić, aby do zaskorupienia się nie dopuścić. Często daje się widzieć, iż szczyty młodych listków jęczmienia zaczynają żółknąć, przyczyną tego być może również niedość otwarta gleba, skutkiem czego odżywianie się rośliny jest mocno powstrzymane, a w pierwszym rzędzie występuje tutaj brak pokarmu azotowego. Przymrozki nie niszczą jęczmienia, przeszkadzają tylko wytwarzaniu się zieleni i listki jęczmienia wtedy często w połowie są żółte. Jęczmiona drobnoziarniste, wielorzędowe ciepłą silniej od przymrozków, siew ich więc z tego względu opóźniać nieco trzeba, ponieważ zaś jęczmiona te odznaczają się krótkim okresem wegetacyi, tem więc łatwiej ostrożność tę zachować. Ze szkodników zwierzęcych uszkadzają zasiewy jęczmienia turkoć podjadek, drucik, gąsienice łokasia garbatka. Turkoć szczególnie silnie nieraz niszczy jęczmień, podczas gdy np. owsa tuż obok wysianego nie rusza. Podgryzione rośliny żółkną i szybko giną; dają się przy tem łatwo z ziemi wyciągać. Szkodę uczynioną przez turkocia można poznać po tem, iż on rozszarpuje i miażdży podziemne części rośliny, podczas gdy drucik ostro zwykle ją przecina. Przeciwno tym obu szkodnikom, szczególniej jednak przeciw drucikowi doskonałym środkiem jest silne wałowanie pola, gdy znacznie się te owady rozmnożą. Turkoć lubi ziemie próchniczne, znajdujące się w pobliżu łąk. Gniazda tego szkodnika poznać można w końcu czerwca po miejscowych łysinach w zasiewie, tam w pewnej głębokości pod powierzchnią leży bryła ziemi, wewnątrz której jest gniazdo, należy więc je wynajdywać i niszczyć.

Wiosenne pokolenie niezmiarki paskowanej *Chlorops taeniorpus* wygryza źdźbło w dokłosiu i powoduje nienormalne kło-

szenie się jęczmienia. Niezmiarka dochodzi do pierwszego od góry kolanka i tutaj zapoczworza się. Siew wczesny zapobiega szkodom, czynionym przez te szkodniki, to też jęczmiona wielorzędowe, jako późniejsze częściej bywają przez nie napastowane. W razie nazbyt już silnego zaatakowania jęczmienia przez niezmiarkę pozostaje jedynie tylko środek — zaoranie całego ładu. Na glebach bardzo zlewnych i mało już wogóle pod uprawę jęczmienia przydatnych daje się bardzo we znaki grzyb *Helminthosporium gramineum* tzw. czerń zbożowa, pasorzyt fakultatywny, rzucający się na rośliny w jaki bądź sposób już uszkodzone, osłabione. Jęczmień wcześniej, bo już w maju nieraz ginie, czerńnięc od spodu i to zarówno liście, jak źdźbła. W razie silniejszego pojawienia się tego szkodnika, pole niezwłocznie zaorać należy i to dość głęboko.

Jęczmień kwitnie z reguły przy plewach zamkniętych i przy tem w bardzo wczesnem stadium swego rozwoju, gdyż wprawdzie nawet, nim kłos wysunie się z pochwy liściowej. Z chwilą zakwitnięcia pobieranie pokarmów zaczyna już ustawać, wzrasta natomiast wędrówka soków ku wytwarzającemu się nasieniu, z początku ciał białkowych, a następnie skrobi. W tym więc ostatnim okresie zbyt znaczne przysuszenie, brak liści, powoduje małą zawartość skrobi w ziarnie jęczmienia.

Dojrzewanie i zbiór. Jęczmień zwisły, po dojrzeniu łagodnym łukiem nachyla się ku dołowi zgietym kłosem. W chwili, gdy ziarno zupełnie się już wypełniło i zaczęło przysychać, kłos załamuje się u nasady i zwisa ostrym łukiem. Podobnie kłosa jęczmienia wyprostowanego, zrazu zlekka tylko przechylone na bok, po dojrzeniu również ostro się załamują ku dołowi. Miejsce nasady kłosa staje się przy tem kruche, łatwo się więc łamie, zbyt znaczne opóźnianie zbioru naraża przeto na duże straty. Zawsze jednak również do zbioru jęczmienia przystępować nie można, a to ze względu na wypełnienie ziarna skrobią. Jęczmień więc powinien być zupełnie dojrzały, mieć ziarno całkowicie wykształcone, wypełnione i suche tak, że na pniu ziarno nie powinno zawierać więcej ponad 14—16% wody. Odnosi się to szczególnie do jęczmienia browarnianego, gdzie wiele zależy na możliwie najlepszej jakości ziarna.

Według badań Remy'ego ziarno jęczmienia, zebrane w rozmaitych stadiach dojrzałości przedstawiało następujące różnice:

	Dojrzałość mleczna	d. żółta	d. pełna	d. martwa
Zbiór ziarna w q z ha	13.23	15.88	16.52	16.98
Poślad odchodzący przy czyszczeniu w kg . .	64	53	36	31
Poślad w %	9.6	6.7	4.8	3.6
Pozostająca reszta w q	12.59	15.25	16.16	16.67
% skrobi w such. sub.	68.65	69.40	69.48	68.95
Zbiór skrobi w q z ha	8.64	10.58	11.23	11.49
Zwyżka wartości plonu obliczona procentowo według zbioru skrobi	100.0	122.4	129.9	133.0

Jęczmień pozostawiony więc długo na pniu aż do martwej dojrzałości przedstawiał w porównaniu do stadium pierwszego o $\frac{1}{3}$ części większą wartość. Oczywiście w tym wypadku nie liczono żadnej straty przez osypanie się i wykruszenie, która w praktyce jest w takim razie nieuniknioną.

Pomiędzy poszczególnymi odmianami jęczmion zachodzą zresztą różnice co do łatwości opadania kłosów i osypywania się ziarna; odmiany typu jęczmienia zwisłego więcej naogół temu podlegają. Zbiór jęczmienia jest dość trudny, wymaga wiele staranności, zależy przy tem bardzo od przebiegu pogody, co szczególnie silnie odkija się na jakości ziarna. W klimacie suchym najlepiej jest pozostawić jęczmień na pokosach do doschnięcia i wówczas dopiero zebrać go i zwieść. W okolicach nieco wilgotniejszych jest to już niemożliwe i trzeba go wiązać i ustawiać w lalki. Za ogólną regułę trzeba sobie tutaj postawić, aby możliwie unikać przewracania jęczmienia na pokosach, przy czem właśnie największe straty zachodzą. Jeżeli jęczmień podsiany jest koniczyną, to wówczas trudno już jest obejść się bez przewracania pokosów, bo inaczej niepodobna dosuszyć słomy, zwłaszcza przy bujnie wyrosniętej koniczynie.

Plony jęczmienia dwurzędowego wynoszą 10—12 q dochodzą zaś do 18 q z morga; wielorzędowego bywa zazwyczaj więcej 15—16 q do 20 q z morga. Słoma jęczmienna musi być dobrze przeschnięta, gdyż inaczej, jako miękka, zlega się mocno i może zatęchnąć w stodole, co ogromnie źle wpływa na ziarno. Przebieg kiełkowania w bardzo znacznym stopniu zależy od wypełnienia nasienia i od wyschnięcia i starać się należy przy

jęczmieniu, aby ziarno omlócone nie zawierało więcej ponad 12⁰/₀ wody.

Nowe badania Atterberga wykazały, że ziarno jęczmienia niezupełnie dojrzałe w temperaturze około 20⁰ C kiełkuje źle, ale tymczasem w niższej temperaturze, wynoszącej 7⁰ C kiełkuje wprawdzie wolniej, ale dobrze w 90 kilku procentach; im mniej dojrzały jęczmień, tem niższej wymaga temperatury do dobrego kiełkowania. W słodowniach zazwyczaj temperatury są wyższe, stąd też jęczmień wymagający do kiełkowania nieco niższej temperatury słusznie ma mniejszą wartość w browarnictwie. Przez silne dosuszanie niedojrzałego nasienia można jednakowoż usunąć tę właściwość kiełkowania tylko przy niewysokiej temperaturze¹⁾.

Jęczmień ozimy. Jęczmień zimowy znany jest dotąd tylko jako wielorzędowy *H. vulgare* i *H. hexastichum*. Ponieważ wielorzędowe jęczmiona nie zbyt dobrze nadają się do użytku browarniczego, czyniono więc starania wytworzenia dwurzędowej ozimej odmiany jęczmienia. Dotąd jednakże celu tego nie zdołano całkowicie osiągnąć, pomimo licznych prób w Danii, Niemczech i u nas. W Galicyi Miller miał odmianę jęczmienia dwurzędowego, który zasiewany w mieszance z pszenicą niekiedy zimował, zasiany jednakże w Dublanach jęczmień ten przepadł w zimie całkowicie. W Lyngby pod Kopenhagą przeprowadzono jęczmień dwurzędowy typu „erectum“ w formę ozimą, lecz również na miejscu tam tylko mógł on przetrwać zimę. Jęczmień ozimy sześciorzędowy zaczyna, chociaż jeszcze powoli, wchodzić w użycie do celów browarnianych; wykazuje obfitą zawartość ekstraktu słodowego, jest tylko na oko bardzo brzydki o cienkiem, wązkim ziarnie. Jęczmień ten naturalnie musi być silnie sortowany tak, że najmniej połowa ziarna musi odejść do innego użytku.

Uprawa jęczmienia ozimego może być bardzo korzystna, ponieważ daje plony wcale dobre (do 20 q z morga), schodzi przy tem z pola wcześniej, już w czerwcu, co ułatwia ogromnie rozdzielenie robót, umożliwia zasiewy ścierniskowe na paszę i na nawóz zielony i pozwala na wczesną sprzedaż nasienia.

¹⁾ Por. Journ. f. Landwirtschaft 1907.

Jęczmień ozimy jest jeszcze dotąd na ogół dość mało odporny na zimę. Często jednakże mała w tym względzie odporność jęczmienia znajduje swą przyczynę w złej, nieodpowiedniej uprawie i w nazbyt późnym zasiewie, albo z drugiej strony za wczesnym. We wschodniej Galicyi w żadnym razie jęczmienia ozimego za zupełnie pewny plon uważać nie można, pomimo, iż obecnie są już odmiany dość dobrze zaaklimatyzowane w Galicyi zachodniej i środkowej.

Jęczmień ozimy wymaga stanowiska dobrego, dość zasobnej gleby, a pomimo, iż zakorzenia się dobrze, silniej niż jęczmień jary, to małą posiada zdolność wyczerpywania z gleby składników pokarmowych. Wymagania jęczmienia ozimego od gleby są podobne jak pszenicy: pod jego uprawę nadają się wogóle takie role, co i pod pszenicę, muszą być jednakże w doskonałej uprawie i nie zanadto zwięzłe. Udaje się dobrze po rzepaku, po mieszkankach, po koniczynie, z której jeden pokos zebrano. Siew jęczmienia ozimego przypada na koniec sierpnia, na glebach gorszych nieco wcześniej, na bardzo silnych rolach trochę później. W stanowiskach bardzo silnych zbyt wcześnie zasiany krzewi się przed zimą nadmiernie, a nawet sirzela niekiedy w kłosa, a potem w zimie dusi się pod śniegiem, ponieważ zaś z drugiej strony plon jego zależy od silnego dość zakorzenia się przed zimą, więc w stanowiskach słabszych musi być skutek tego siany wcześniej. Z powodu dużej zdolności jęczmienia ozimego do silnego rozkrzewiania się, siał go należy raczej rzadziej, niż za gęsto; wysiew w ilości 60 kg na mórg wystarcza. Przy siewie rzędomym odległość rzędów najodpowiedniejsza 25 do 30 cm. Nawożenie obornikiem bezpośrednio pod jęczmień ozimy nie jest odpowiednie, powoduje wyleganie i rdzę. Natomiast na zielonym nawozie jęczmień ozimy udaje się doskonale. Jesienne motyczenie i spulchnianie roli bardzo korzystnie wpływa zawsze na rozwój jęczmienia. W zimie szkodzi mu zarówno wyprzenie pod warstwą śniegową, jak i mrozy nagie, odkryty nie znosi już temperatury -17°C podczas, gdy żyto i pszenica doskonale taką temperaturę wytrzymują. Zbiór jęczmienia ozimego przypada na koniec czerwca. W chwili dojrzewania wróble ogromne szkody wyrządzają w jęczmieniu ozimym, to też siał go należy w polach

odleglejszych od zabudowań i zarośli, kłosy ma bardzo kruche i nader łatwo obłamujące się w razie, gdy cokolwiek tylko przestoi. Plony daje dość wysokie 15—18 do 20 q z morga. Choroby występują te same, co i na jęczmieniu jarym tj. głównia, czerń i rdza.

O W I E S.

Pierwotna ojczyzna owsa znana nie jest: jedni utrzymują, iż owies pochodzi z północnej Europy i stąd rozpowszechnił się po całej Europie, inni zaś są zdania, że owies w Azji Mniejszej dostał się do Rzymu i Grecyi i stąd uprawa jego rozszerzyła się w północnych okolicach Europy. Uprawne obecnie odmiany owsa powstały prawdopodobnie drogą stopniowego uszlachetnienia z owsa głuchego „*Avena fatua*“ napotykanego powszechnie u nas chwastu, który często zanieczyszcza łąny uprawnych odmian owsa.

Owies jest rośliną stref umiarkowanych. Uprawa owsa sięga w Europie północnej 69° szer. geogr., przechodzi przez północną część Laponii, gdzie wyjątkowo dosięga 70°, następnie zniża się raptownie w Rosyi europejskiej, Syberyi zachodniej, opisując linie równoległe prawie do odpowiadających im izoterm. Na Syberyi i w Azji uprawa owsa nie podnosi się wyżej ponad 55° szer. geogr. W Ameryce granice uprawy owsa są analogiczne do granicznych linii starego świata.

Zbyt gorącego i suchego klimatu owies nie znosi, to też już we Włoszech, w Hiszpanii uprawa owsa jest stosunkowo w dość szczupłych granicach.

W górach uprawa owsa dosięga średnio wysokości 1200 m, zależnie od miejscowości i od wystawy.

U nas powszechnie korzyść uprawy owsa bywa niedoceniana, najczęściej pod owies przeznaczają się stanowiska jak najgorsze, nawozami sztucznymi nie zasila się go, forsując niekiedy nadto uprawę jęczmienia nawet w glebach, dla niego nie odpowiednich. Tam zaś, gdzie jęczmień źle się udaje i wymaga dużych starań i nakładów, z uprawy owsa możnaby przy

znacznie mniejszym nakładzie pracy i kosztów otrzymać o wiele większe korzyści, zważywszy i tę okoliczność, że ceny owsa zawsze są dość wysokie. W ostatnich jednakże już czasach zauważyć się daje pewien zwrot wśród naszych rolników i tak np. dane statystyczne Galicyi wykazują pewne zmniejszenie się obszary uprawy jęczmienia na korzyść owsa. W ostatnich dziesięciu latach cofnęła się w Galicyi uprawa jęczmienia z 11 na 9⁰/₀ obsiewanej roli a owies wzrósł w tym czasie w tymże stosunku z 13 na 14⁰/₀. Z odmian owsa, w szerszej będących uprawie, wyróżniamy następujące typy wybitne.

Avena sativa L. owies siewny, zwykły z wiechą rozpięchłą wielostronną. Do tego typu owsa należą najliczniejsze i najszlachetniejsze odmiany uprawne. Są pomiędzy nimi wcześniej dojrzewające i późniejsze rasy, o różnej budowie wiech, różnej jakości ziarna i t. p.

Avena orientalis Scrd. owies chorągiewkowaty, grzywak, węgierski. Owies ten posiada wiechę grzywiastą, ku jednej stronie nachyloną. Odmiany tego typu dojrzewają późno, ziarno mają grube, lecz dość lekkie, o znacznej procentowej zawartości łuski, słomę mają grubą i sztywną.

Avena nuda kłoski ma cztero do pięciokwiatowe, skupione w małe gronka, ziarno nagie tj. wypadające z plew. Jako odmiana uprawna u nas znaczenia nie ma, bywa jednak uprawiany na dalekim Wschodzie, w Mandżuryi i Chinach.

Avena brevis o wieszce rzadkiej, rozpięchłej, słomie wiotkiej, ziarno ma oplewione, opatrzone krótką zgiętą ością.

Rozróżnianie poszczególnych form w obrębie powyższych głównych typów odbywa się na podstawie różnic w budowie wiechy, na podstawie kształtu i ościstości plew, barwy plewy. Jednakże wiele cech ulega dość znacznej zmienności indywidualnej, tak np. ościstość. W Svalöf odróżniono około 50 odrębnych form wśród obu botanicznych gatunków owsa. Plevy owsa bywają ościste i bezostne. Ościstość jest jednak cechą niestałą i często zachodzi wypadek, że w różnych formach owsa, poddawanych nawet starannej selekcji hodowlanej, ości już to nikną, już to znów występują, lub też formy bezostne stają się ościstymi i odwrotnie. Owies ościsty jest nieco lepszy w korcu i przy tem jako ziarno na obrok posiada nieco mniejszą wartość. Są odmiany owsa gładkie, lecz i w tych trafiają

się ości. Niektóre uszlachetnione formy owsa np. Ligowo II. mają ość po młocce odpadającą. Rozróżniamy odmiany owsa wcześniejsze, czyli rychliki i owsy późne. Pierwsze mają ziarno drobniejsze, równe, gatunkowo cięższe, plony dają mniejsze; drugie ziarno dają grube, o grubszej również plewie, plony dają większe, lecz zarazem i wymagania od gleby mają wyższe.

W nowych czasach zaczęły pojawiać się pośrednie hodowlane formy. Na Zachodzie najwyżej uszlachetnione odmiany owsa są formami późnemi, na wschodzie Europy hodują więcej odmian wczesnych, co ze względów klimatycznych jest zrozumiałe.

Sam kształt wiechy owsa jest bardzo charakterystyczny, nie przedstawia jednak wybitnych różnic, któreby od pierwszego zaraz wejrzenia na oko ocenić było można. Wyróżniamy trzy typy wiech: Pierwszy typ ma wiechy miarowo rozpierzchłe, o 3 do 7 piętrach; formy o wiechach tego typu są dosyć plenne; daje się tutaj zauważyć pewna korelacja, a mianowicie rodziny z wiechami o większej ilości pięter są późniejsze, z krótszemi wcześniejsze. Drugi typ wiech jest o takiej budowie, że u nasady gałązki są nieco ku jednej stronie nachylone, a boczne rozgałęzienia strzelają ku górze. Jest to typ wiechy najgęściejszy i formy o takich wiechach należą do najczęściej szlachetnych i najplenniejszych odmian. Do tego typu należą owsy Besełera i Leutewicki. Trzeci natomiast typ wiech posiada szczupłe ogólne wejrzenie, ma nieliczne piętra, a rozgałęzienia boczne zwieszają się wiotko ku dołowi. Do tej formy należą odmiany wczesne, zwykle mniej plenne. Rychlik Vilmorin'a, rychlik tatrzański do tego właśnie typu należą.

Z krajowych naszych odmian owsów więcej znane są: rychlik lubelski, marczak płocki, bardzo późny mało wymagający, a więc odpowiedni na gorsze ziemie; rychlik tatrzański pochodzi od górali, początkowo był hodowany w stryjskiem przez bar. Brunickiego, a obecnie dalej uszlachetniany przez p. Turnaua w Mikulicach; nadaje się na grunta o mniejszej kulturze, suchsze; w zbyt silnych stanowiskach wylega. Z owsów czeskich hodowli słynny jest owies Duppański, dość wczesny, o grubem ziarnie, w warunkach wilgotniejszych przedłuża nieco swój okres wegetacyi. Z tego owsa p. Dołkowski w Kętach wyprowadził odmianę wcześniejszą; owies ten w Galicyi

szedł bardzo dobrze, niestety w ostatnich latach hodowlę jego zarzucono. Stacya hodowli nasion w Svalöf produkuje owies Ligowo, pierwotnego pochodzenia rosyjskiego, następnie dostał się do hodowli Vilmorin'a a stąd rozszedł się po całej Europie. Obecnie hodowlę jego prowadzi zakład nasienny w Svalöf w południowej Szwecyi, i znacznie go ulepszył. Owies Ligowo wyróżnia się charakterystycznie odstającą szeroką plewą zewnętrzną. Plewka opatrzona jest czarną ością, ta jednak łatwo odpada. Owies Ligowo drobnoziarnisty przedstawia formę mniej stałą, jest wcześniejszy; rozpowszechniony jest mniej. Gruboziarnisty owies Ligowo jest natomiast ogromnie w uprawie rozpowszechniony, słomę ma sztywną, trzciniową, liście o niebieskawym nalocie, lubi ziemię w dobrej kulturze, wymagań jednak zbyt wielkich nie ma. W Galicyi hodowlą jego zajmuje się p. Turnau.

Hodowcy niemieccy wytworzyli swoje własne odmiany owsa. Tak np. Beseler pod Getyngą wyhodował owies *Anderbecker* z dawnej krajowej rasy probsztejskiej, Owies ten odznacza się sztywną słomą, potrzebuje dużo wilgoci, siły nawozowej w glebie wymaga znacznej. Z tego owsa, który był pierwotnie silnie uostniony, Beseler wytworzył następnie odmiany prawie bozostne Beseler Nr. I, II i III. Z tych Nr. I. jest więcej wymagający, rozrasta się bardzo bujnie, ma bardzo sztywną słomę, znosi silną koncentrację pokarmów w glebie bez wylegania, dobrze nadaje się do mieszanek. Nr. II. jest mniej wartościowy. Nr. III. w doświadczeniach Niem. Tow. Roln. zajmuje prawie pierwsze miejsce co do plenności, na ziemiach silnych daje doskonałe plony, znosi suchsze stanowisko, nie wyrasta tak wysoko, jak poprzednie. Owies Leutewicki żółty obok Beseler Nr. III. zajmuje pierwsze miejsce z pośród owsów niemieckich, dobrze nadaje się na ziemię piaszczyste, suchsze. Owsy Gartona „*Tartar king*“ „*Abundance*“ niedawno bardzo, bo od 3 lat dopiero znajdują się w handlu, odznaczają się bardzo dużem ziarnem, z powodu zbyt krótkiego czasu znajdowania się u nas w uprawie nic więcej stanowczego powiedzieć się o nich nie da.

Z naszych odmian wspomnieć należy o bardzo wczesnym, owsie pod nazwą „Najwcześniejszy z Niemiercza“ który dojrzewa o tydzień wcześniej niż inne rychliki, nadaje się

przeto do uprawy w klimatach o krótkim lecie, np. do górskich klimatów. Próby z zasiewem tego owsa na Czarnej Horze (1600 m n. p. m.) wypadły podobno bardzo dlań pomyślnie i tak wysoko, gdzie inne odmiany nie dojrzały, ten owies dał zupełnie wykształcone i dojrzałe ziarno.

Owasy, należące do typu „*Avena orientalis*“ mniejsze mają znaczenie; wymagania pod względem klimatu i gleby mają specjalne; a mianowicie lubią próchniczne ziemie i wilgotny klimat. Na mieszkanki ziarnowe ze strączkowemi nadają się dość dobrze.

Aby dać przegląd wartości użytkowej niektórych uprawnych odmian owsa, podajemy poniżej wyniki porównawczych doświadczeń z kilku odmianami owsa ze stacyi rolniczej w Sobieszynie i z pola doświadczalnego przy katedrze uprawy roślin w Dublanach. W tablicach tych uwidoczniona będzie nie tylko wysokość plonów poszczególnych odmian, lecz również umieszczone będą i rezultaty oceny nasienia, wyprodukowanych owsów.

Doświadczenia przeprowadzone nad porównaniem plenności odmian owsów w Sobieszynie w 1907 r. przedstawiają się następująco:

	Zebrano z ha w q	
	ziarna	słomy
1. Rychlik Sobieszyński selekcyjny	26.51	32.16
2. Dup pawski	24.63	32.16
3. Probsztejski ze Svalöf	23.91	31.58
4. Zimak	23.32	47.30
5. Grenaa	22.81	33.68
6. Leutewicki	22.81	30.42
7. Marczak	22.60	43.23
8. Ligowo	22.24	32.59
9. Teodozya	22.16	47.37
10. Probsztejski	22.45	—
11. Webba	21.37	31.94
12. Goldregen	21.00	29.99
13. Strubego	20.50	32.38
14. Duński	22.16	28.89
15. Hvitling	20.21	29.55
16. Szaraczek	14.92	44.54

Ocena jakości ziarna powyższych plonów owsa wypadła, jak następuje:

	Waga hektol. kg	Waga 100 ziarn g	Procent lusk
Rychlik Sobieszyński	50·40	3·88	28·8
Duppawski	50·40	3·75	26·4
Probsztejski ze Svalöf	50·90	3·46	29·4
Zimak	45·65	3·17	27·4
Grenaa	50·90	3·88	28·4
Leutewicki	49·54	3·22	26·6
Marczak	47·75	2·94	24·6
Ligowo	54·80	3·88	28·2
Teodozya	46·50	3·13	27·0
Probsztejski	48·25	3·41	30·4
Duński	50·25	3·75	29·8
Webba	50·90	3·90	27·2
Goldregen	51·00	3·47	28·9
Strubego	49·65	3·98	30·2
Hvitling	54·05	3·88	28·2
Szaraczek	44·65	2·42	27·0

Celem przekonania się, które odmiany byłyby najmniej wymagające co do gleby i dobrze znoszące niedostatek wilgoci, zasiano w Sobieszynie w tym samym roku na jałowej piaszczystej glebie, z natury suchej, a w roku sprawozdawczym szczególnie wilgoci pozbawionej, cztery odmiany owsa:

	Zebrano ziarna	z ha w q słomy	Waga hektol. kg	Waga 100 ziarn g	Procent lusk
Leutewicki	18·29	25·22	49·55	3·22	26·7
Teodozya	17·67	24·34	47·20	2·63	25·4
Webb'a	16·51	24·05	51·65	3·96	27·4
Goldregen	11·59	19·56	51·55	3·37	29·2

Widzimy tutaj, że na ubogiej, suchej, bielcowatej glebie pola stacyi w Sobieszynie cztery, porównawczo wzięte do uprawy owsy wykazały dość wyraźne różnice w plonach. I tak owies Leutewicki wydał tutaj pomimo braku pokarmów w glebie plon 18·29 q przy dość dobrej jakości ziarna, natomiast Goldregen wydał już znacznie niższy plon, nie był więc już w możności

korzystania w tej mierze co tamten ze zbyt słabej koncentracji składników pokarmowych środowiska.

Na polu doświadczalnym w Dublanach przeprowadzono porównawcze doświadczenia z kilkoma odmianami owsa, odnośnie do wysokości plonów, oraz jakości ziarna. W 1907 roku użyto do tego celu 10 odmian owsa, który posiano w polu po ziemniakach :

	Plon z ha w q		Na 100
	ziarna	słomy	części przy- pada słomy
Abundance Gartona	35·54	72·06	210
Anderbecker	31·54	75·40	240
Beseler III	35·14	69·15	190
Dołkowskiego	35·41	70·40	200
Goldregen	29·87	61·40	200
Kirscheho	33·12	68·32	200
Ligowo z Mikulic	31·24	65·40	200
Rychlik lubelski	27·08	59·57	220
Rychlik mikulicki	33·87	70·53	180
Tartar king	18·33	81·65	450

Ocena ziarna owsa plonu 1907 r. wydała rezultaty następujące :

	Waga 100 ziarn w g	Waga hektolitra w kg	% łuski
Abundance Gartona	3·49	43·7	23·5
Anderbecker	3·04	41·3	26·6
Beseler III	3·29	43·1	24·5
Dołkowskiego	2·95	44·6	28·3
Goldregen	3·17	42·4	24·3
Kirscheho	3·42	44·0	26·0
Ligowo z Mikulic	3·31	44·0	25·7
Rychlik lubelski	2·93	41·9	25·3
Rychlik mikulicki	2·85	45·2	28·7
Tartar king	4·85	42·6	30·0

W następnym 1908 r. wyeliminowano niektóre odmiany, zastępując je częściowo innemi, zasiano przy tem owies w dwu różnych stanowiskach, po ziemniakach i koniczynie jednoletniej.

Owies po koniczynie:

	Plon z ha w q		Na 100 części przy- pada słomy
	ziarna	słomy	
Abundance Gartona	31·95	72·84	221
Anderbecker	31·25	84·05	253
Beseler III	31·45	72·75	231
Dołkowskiego	28·62	74·18	259
Duński	31·27	82·63	264
Gloire d'Ostende	28·19	69·01	245
Rychlik lubelski	25·71	75·69	294
Rychlik mikulicki	27·79	68·11	295
Tartar king	27·80	77·80	280

Ocena ziarna:

	Waga 100 ziarn	Waga hektolitra
	w g	w kg
Abundance Gartona	3·22	42·50
Anderbecker	2·73	39·03
Beseler III	3·31	38·55
Dołkowskiego	2·87	39·90
Duński	2·96	38·32
Gloire d'Ostende	3·19	43·10
Rychlik lubelski	—	39·95
Rychlik mikulicki	—	40·05
Tartar king	3·97	41·35

Owies po ziemniakach:

	Plon ogólny	Plon ziarna	Plon słomy	Na 100 czę- ści ziarna przypada słomy
	z ha w q	z ha w q	z ha w q	
Abundance Gart.	109·8	30·57	79·22	259
Anderbecker	97·2	28·49	68·71	241
Beseler III	104·2	30·57	73·63	241
Dołkowskiego	86·1	27·80	58·30	210
Duński	123·3	31·98	91·32	286
Gloire d'Ostende	87·5	22·92	64·58	282
Rychlik lubelski	90·9	30·03	60·87	203
Rychlik mikulicki	90·3	27·10	63·20	233
Tartar king	94·1	29·18	64·92	222

Ocena ziarna:

	Waga 100 ziarn	Waga hektolitra
	w g	w kg
Abundance Gartona	3·71	43·10
Anderbecker	—	39·90
Beseler III	3·31	42·30
Dołkowskiego	—	45·70
Duński	3·14	42·60
Gloire d'Ostende	3·45	44·45
Rychlik lubelski	—	40·40
Rychlik mikulicki	—	45·80
Tartar king	4·25	42·60

Nawożenie. Średni plon owsa, wynoszący 25 q ziarna i 45 q słomy, czyli razem 70 q z ha, wyczerpuje z gleby następujące ilości ważniejszych składników pokarmowych:

	w ziarnie	w słomie	razem
N	35 kg	25 kg	60 kg
P ₂ O ₅	20 „	10 „	30 „
K ₂ O	15 „	85 „	100 „
CaO	5 „	20 „	22 „

W porównaniu z innymi zbożami, do wyprodukowania z ha średniego plonu, owies potrzebuje dość dużo azotu, kwasu fosforowego i znacznie więcej, niż inne zboża, potasu.

Dzięki jednakże silnie rozwiniętemu systemowi korzeniowemu owies potrafi z trudniej przyswajalnych związków gleby pokryć dość znaczne zapotrzebowanie składników pokarmowych do wyprodukowania średniego plonu. Szczególniej wybitną siłę pobierania z mało przyswajalnych związków posiada owies pod względem potasu i pomimo, że składnika tego wyczerpuje z gleby w znacznie większych ilościach, niż inne zboża, to jednakże potrafi przyswoić go sobie z trudno rozpuszczalnych połączeń potasu w glebie, z których inne rośliny nie potrafiłyby już korzystać i na dodatek tego nawozu w formie łatwo przystępnej najczęściej nie reaguje.

Wpływ natomiast nawozów azotowych na owies jest bardzo znaczny.

Wysoki rozrost roślin, szerokie liście, zabarwione na ciemno zielony kolor wskazują już na oko na dodatnie działanie

pokarmu azotowego na owies. Przenawożenie azotowe powoduje wyleganie owsa, ten wzgląd więc zawsze należy mieć na uwadze przy stosowaniu nawozu azotowego. Natomiast przy owsie nie zachodzi obawa pogorszenia jakości ziarna przez dostatek pokarmu azotowego, jak to widzieliśmy przy jęczmieniu browarnianym, ponieważ zwiększona zawartość związków azotowych w ziarnie owsa, używanym przeważnie na paszę, może być tylko objawem dodatnim.

Na ziemiach lżejszych nawóz azotowy odpowiedniejszym będzie w postaci siarkanu amonowego, na ziemiach cięższych, jako saletra,

Co się zaś tyczy czasu dawki nawozu azotowego, to dając go w saletrze, stosować go trzeba dość wcześnie. W stacyi w Sobieszynie wykonano następujące doświadczenie co do czasu dawki nawozu azotowego:

Czas nawożenia	Plon z ha. w q	
	ziarna	słomy
Bez saletry	18.70	27.33
Saletra zaraz po wzejściu 18/IV	21.88	36.65
Saletra 7/V	22.44	33.31
„ 21/V	19.38	33.66
„ 5/VI	19.93	29.48

W doświadczeniu tem, w warunkach miejscowych, na glebie bielcowatej, w związki azotowe zaopatrzonej niedostatecznie, największy rezultat daje stosowanie saletry w pierwszym zaraz okresie wzrostu. Również i w Poznańskim wczesna potrzaska saletrą na owies używana jest powszechnie na tamtejszych niebogatych z natury glebach i rezultaty daje doskonałe.

Jakkolwiek jednostronna dawka nawozu azotowego działa często doskonale na plon owsa, to jednakowoż dodatni wpływ tego składnika występuje tylko pod warunkiem, jeżeli owies będzie miał równocześnie w dostatku i pokarm fosforowy. To też nieraz może być wskazaniem zasilenie owsa i nawozem fosforowym, zwłaszcza gdy przychodzi w stanowisku po plonach silnie wyczerpujących glebę z tego składnika, jak np. po innych kłosowych, po pszenicy, życie i t. p. Gdy owies przypada na końcu rotacyi daleko od nawozu, to pewien dodatek składników pokarmowych zwłaszcza kwasu fosforowego i azotu opła-

cić się bardzo może. Szczególnie a z o t ogromnie podnieść może plon owsa, chociaż nieco wydłuża okres jego wegetacji. Azot w saletrze nadaje się więcej na ziemię zwieźlejsze, w siarczanie amonowym na lżejsze, piaszczyste.

Wymagania co do gleby i uprawy. Jak to więc omówiliśmy już powyżej, owies pod względem siły nawozowej gleby wymagań dużych nie ma, to też na każdej roli dać jest w stanie zadowolniający plon, a więc na glebach piaszczystych, na torfowiskach idzie wcale dobrze, na karczunkach, na zaoranych starych pastwiskach. Nie lubi wszakże gleb zanadto suchych, potrzebuje bowiem dość znacznych ilości wody zarówno do skielkowania, jak i do dobrego swego normalnego rozwoju; mianowicie według Hellriegla dla wytworzenia 1 kg suchej masy owies potrzebuje 557 l wody i pod tym względem jego wymagania przewyższają znacznie wymagania innych roślin uprawnych.

Uprawa mechaniczna pod owies nie przedstawia żadnych specjalnych trudności. Gdy owies przychodzi w polu po innych kłosowych, należy rolę spokładać możliwie wcześniej i jesienią dać drugą nieco głębszą około 18—20 cm orkę. Po motylkowych, uprawnych na ziarno, postępowanie będzie takie same. Po koniczynie, lucernie a również i okopowych wystarczy jedna jesienna orka w zupełności. Przy uprawie mechanicznej pod owies trzeba głównie starać się o to, by nie wysuszać nadmiernie gleby, to też, o ile się to tylko da, należy unikać wiosennego odwracania roli pługiem.

Przytaczamy tutaj doświadczenie dr. Rogóyskiego wykonane w Chojnowie z zasiewem owsa na orce jesiennej i wiosennej:

	Plony z ha w q	
	ziarna	słomy
jedna orka w jesieni	16·1	26·4
na wiosnę drapacz		
jedna orka w jesieni	15·0	20·5
na wiosnę druga orka		
w jesieni nie upraw.	13·5	25·2
jedna orka na wiosnę		

Z doświadczenia tego wynika, iż orka wiosenna w obydwu wypadkach spowodowała zmniejszenie plonu ziarna; wówczas, gdy orka wiosenna następowała po poprzedniej jesiennej

orce zniżka była nieznaczna, być może, iż spulchniona jesienią rola, więcej pobrała i zatrzymała wilgoci, którą następnie trudniej po odwróceniu oddała. Wybitna natomiast zniżka plonu wystąpiła po jednej orce, dokonanej na wiosnę.

Stanowisko w zmianowaniu dla owsa jest dziś również rzeczą obojętną i po każdym przedplonie z korzyścią uprawiany być może. U nas najczęściej owies przychodzi w polu po kłosowych i w tym stanowisku dać może zupełnie zadowalniające plony; owies sam po sobie również idzie dobrze. Doskonałym stanowiskiem dla owsa są koniczyska, zwłaszcza wieloletnie, których uprawa pod oziminy nie zawsze na czasu kończoną być może, również stare lucerniska. Zachodzi tutaj wprawdzie niekiedy może obawa wylegnięcia, temu jednakże, zapomocą odpowiedniej uprawy i siewu w szersze rzędy, da się skutecznie nieraz zaradzić. W gospodarstwach stawowych, gdzie wysuszone stanowiska na pewien czas bywają włączane w uprawę, owies znajduje bardzo szerokie zastosowanie i bywa z korzyścią w tych stanowiskach uprawiany.

Odmiany wysoko-uszlachetnione opłacają dobrze lepsze stanowisko i silniejszą rolę, lecz i w nieco gorszych warunkach udać się mogą.

Siew. Do skielkowania owies potrzebuje temperatury 4:5° do 5° C i dość znacznej ilości wilgoci. To też z siewem owsa spieszyć się należy bardzo, aby wykonać go w czasie, gdy ziemia rozporządza jeszcze w dostatecznej ilości wilgocią, nagromadzoną przez czas zimy. Ponieważ do przeprowadzenia starannej uprawy tak, aby można siać rzędowo, nieraz trzebaby zbyt długo czekać na obeschnięcie gleby, należy czasem z konieczności stosować zasiew owsa rzutowy, siewnikiem szerokokorutnym.

Jeżeli jednak warunki gleby na to pozwalają, siew rzędowy będzie miał zawsze pierwszeństwo. Owies, zasiany późno może dać jeszcze zadowalniający plon, należy tylko wybrać odmiany wcześniejsze. Odmiany późne, wysokopienne lubią wczesny zasiew. Pomimo, iż owies za głębokiego przykrycia nie znosi, to jednakże na glebach bardzo ruchomych, drobnoziarnistych trzeba go nieco głębiej przykrywać, a to z powodu, że ziarno wydostać się może zupełnie na wierzch; zdarza się też i na innych glebach, iż zlewa wypłukuje owies na po-

wierzchnię, gdy ten zanadto płytko był przykryty. Przy zasiewie rzędownym doskonałym regulatorem głębokości przykrycia jest większe lub mniejsze obciążenie radełek. Siejąc rzutowo, na glebach mniej zwiezłych, przed siewem dać trzeba bronę, a po siewie drapacz, albo sprężynówkę. Na zwiezlejszych zaś glebach drapacz przed siewem, a po zasiewie dwukrotnie puścić bronę.

Przy siewie rzutowym siew maszynowy niezaprzeczone ma pierwszeństwo przed siewem ręcznym, dzięki dość znacznemu zaoszczędzeniu ziarna oraz równiejszemu rozmieszczeniu go, to też nakład na siewnik szerokorzutny zawsze się opłaci. Na równości zasiewu owsa zależy dużo, ponieważ siew miejscami gęstszy a miejscami rzadszy wpływa na nierównoczesne dojrzewanie łanu; owies rzadszy dojrzewa później, gęstszy trochę wcześniej. Siejąc rzędowo owies dawać można w dość szerokie rzędy na 18—20 cm na ziemiach w dobrej będących kulturze; rychliki siał lepiej w gęściejsze rzędy na 12—16 cm. Waga hektolitra owsa waha się w bardzo szerokich granicach od 40 do 60 kg, odpowiedniejszy więc jest zawsze wysiew na wagę, ponieważ bardzo lekkiego owsa na miarę może być dosyć dużo, lecz znajdować się może w nim znaczna ilość ziarn, nie mogących kiełkować i zasiew wypaść może za rzadki. Wogóle korzystniej jest zawsze siał nieco gęściej, niż za rzadko, aby na wypadek złych warunków wzrostu nie otrzymać łanu źle zwartego. Zdolność krzewienia się u różnych odmian jest dość rozmaita. Ilości wysiewu są nader zmienne i zależne od wielu różnych warunków; jako średnie liczby przy siewie rzutowym podać można 130 do 240 kg na hektar, przy rzędowym 90 do 120 kg. Odmiany Beselera krzewią się słabo, natomiast Ligowo, Goldregen krzewią się silnie.

Starania posiewne. Pierwszą i najgłówniejszą czynnością po zasiewie owsa, gdy tylko wszędzie i zakorzeni się, jest bronowanie. Gdyby miał temu przeszkodzić zasiew koniczyny w owsie, to wsiew ten można nieco opóźnić i wykonać po zbronowaniu owsa. W razie jeżeli rola nadto jest rozluźniona, dobrze jest owies zwałować, co ma wpływać dodatnio na sztywność słomy. Gdy nadto korzonki owsa są огоłocone, lub szkodniki bardzo silnie występują (turkucie, druciki), wówczas

również wałowanie może być wskazane, jednakże walca jako ogólnej reguły w tym wypadku zalecać nie można.

Owies pobiera pokarmy, najintensywniej w czasie kłoszenia się, potem zaczyna się odbywać tylko wędrówka materyałów w samej roślinie. Przebieg pogody podczas kwitnienia nie ma u owsa wielkiego znaczenia, ponieważ zapyła się on przeważnie własnym pyłkiem, nie jest jednakowoż wykluczone, zwłaszcza gdy jest bardzo ciepło, zapłodnienie kwiatów owsa pyłkiem obcym. W razie niskiej temperatury podczas kwitnienia owsa, plewy się nie otwierają zupełnie i może mieć miejsce wyłącznie tylko wewnętrzne zapylanie. Do tego, aby owies kwitł przy otwartych plewach, potrzebna jest temperatura 15° C. Najwcześniej rozwija się górna część wiechy, oraz szczyty gałązek.

Zbiór. Stosunek ziarna do plewy u owsa wypada tem korzystniej, im ziarno jest dojrzałe. Przy owsie najmniej obawiamy się zbioru wczesnego, ma miejsce bowiem dojrzewanie następcze po zżęciu, ziarno się wypełnia, a plewy są znacznie strawniejsze, a ponieważ ziarno owsa użytkowuje się razem z plewą jako pasza, więc zbiór owsa w stanie mniej dojrzałym i pewne stąd wynikające straty, wynagradza wyższa strawność.

Często u niektórych odmian owsa bywa, że osadka, na której wisi kłosek jest krucha i łamliwa, w takim wypadku do zbioru przystąpić należy nieco wcześniej, gdy osadka nie utraciła jeszcze swej świeżości i jest sprężysta. Zbyt długie przetrzymywanie owsa na garściach lub na pokosach, nie jest wskazane. Po dwudniowym przetrzymaniu na pokosach przystąpić należy do związania owsa i od razu snopy najlepiej jest stawiać w duże mendle po dwie kopy razem, wiechami do środka. Gdy owies jest mniej dojrzały, jeszcze lepiej będzie ustawić snopy te w dwa szeregi wiechami ku górze. Odmiany sztywnosłome dosychają lepiej.

Różnice w plonach owsa bywają ogromne, tak, że trudno tutaj podać jakąś średnią cyfrę; bywają plony od 10 i niżej q z ha do 35 q. Jakość ziarna również bywa nader różna, zależnie od roku.

Ponieważ owies użytkowuje się prawie wyłącznie tylko na paszę, nie jest więc obojętną zawartość ciał białkowych w ziarnie; u nas jednak dotąd mało na to zwracają uwagi i w handlu te

różnice w składzie nie mają jeszcze znaczenia, bo ocenia się co najwyżej podług wagi hektolitra, lecz szwedzcy i niemieccy hodowcy owsa rozpoczęli już starania w kierunku wytworzenia odmian owsa możliwie bogatszych w związki proteinowe i możliwie dobrze strawnych.

Choroby i szkodniki. Ze szkodników roślinnych atakuje owies głównie *Ustilago avenae* i *Ustilago laevis* Kell. et Swingle. Ze środków zaradczych przeciw głównej najlepsze jest moczenie ziarna przez pięć minut w wodzie gorącej o temperaturze 52° do 55° C. Bajcowanie owsa w siarczanie miedzi nie daje zadowalniających rezultatów. Rdza również często napastuje owies i pojawia się w nim w dwu gatunkach: *Puccinia graminis* i *Puccinia coronata*.

Ze szkodników zwierzęcych napastuje niekiedy owies *Cecidomyia destructor*, mucha heska, czyli przyszczarka, *Oscinis frit*, czyli mucha szwedzka, owady składające jajką w źdźble roślin i uszkadzające je. Wczesny zasiew owsa zapobiega skutecznie pajawianiu się w większej liczbie tych szkodników. Pierwsza pojawia się również z letniego pokolenia w nasieniu owsa i wygryza je.

Z chwastów, występujących w zasiewach owsa w niektórych okolicach częstym jest dosyć t. zw. Matonogi *Lolium temulentum*, życica odurzająca, omelek, trawa, której nasiona mają trujące własności, spowodowane rozrastaniem się na nich pewnego, bliżej dotąd niezbadanego grzyba o trujących własnościach. Dalej często napotykaemy, zwłaszcza ku Wschodowi, *Avena fatua* i *Avena sterilis* owsik głuchy, chwast bardzo uprzykrzony, bo ziarna odczyścić nie można, niszczyć go trzeba w polu, przy pomocy plewienia w czasie wykłaszania się tych roślin, co następuje nieco wcześniej, niż u owsa, wyszukanie więc roślin, które mają być usunięte, trudności nie przedstawia.

Pszonak *Raphanus raphanistrum* i gorczycę polną *Sinapis arvensis*, chwasty bardzo często występujące w łąkach jarzyn, niszczyć należy przy pomocy silnego bronowania owsa po wzejściu i plewienia. Siejąc zaś owies w szersze rzędy, można przy pomocy motyczenia bardzo skutecznie z tymi chwastami walczyć. W ostatnich czasach rozpowszechnia się w Niemczech skrapianie pól nawiedzonych tymi chwastami 15% roztworem siarkanu żelaza przy pomocy konnych lub barkowych rozpylających si-

kawek, wówczas gdy chwasty te mają dopiero po 2—4 listki. Skrapianie skutkuje tylko w czasie suchym, pogodnym. Wychodzi na hektar około 3 hl roztworu. U nas, z powodu znacznie droższego siarczanu miedzi, sposób ten nie przyjął się — zresztą pewniejszem jest dobre zbronowanie.

Istnieją także liczne przyrządy do plewienia tych różnych chwastów, zbudowane w formie grzebienia gęstego stalowego, którym przeczesując zboże, wydiera się rozgałęzione chwasty. Odnośnie do skuteczności tych narzędzi zauważyć należy, że plewienie takie jest to już środek połowiczny, gdyż można je wykonać dopiero wtedy, gdy chwasty należycie już rozrosły się a więc szkodę już znaczną wyrządziły. Lepiej zawsze poprzednią uprawą postarać się o czystość roli.

Skład chemiczny owsa:

	Ziarno			Słoma		
	min.	max.	śred.	min.	max.	śred.
Suchej substancji	83·6	92·4	86·3	78·8	89·7	85·7
Ciał białkowych	6·3	18·5	12·0	1·3	7·0	4·0
Tłuszczu	4·4	7·3	6·0	1·0	5·1	2·0
Bezazotowych wyciągowych .	48·0	72·7	56·6	24·9	48·9	35·6
Włókniaka	4·1	16·1	9·0	30·0	50·2	39·7
Popiołów	—	—	2·7	—	—	4·4

PROSO. BER. SORGO.

Dawnymi czasy proso należało do najpospolitszych zbóż i uprawa jego bardzo szeroko była rozpowszechniona. Obecnie jednak u nas uprawa prosa zeszła na plan zupełnie podrzędny, ale ma znaczenie dla krajów, bardziej na południe i wschód posuniętych, w strefie czarnoziemiu Podola i Ukrainy. Proso wymaga wiele do swego rozwoju ciepła, jest natomiast odporne przeciw suszy. I tak, podczas gdy pszenica wymaga 60—80% wody w stosunku do suchej substancji ziarna dla skielkowania, to proso tylko 30%, a więc przeszło dwa razy mniej.

Rozróżniamy trzy główne gatunki botaniczne prosa, z których każdy obejmuje mnóstwo form uprawnych:

- 1) Proso właściwe (*Panicum miliaceum*);
- 2) Ber, Mohar (*Setaria*);
- 3) Gryża czyli Sorgo (*Sorghum*).

Formy pierwszej grupy odznaczają się stosunkowo najmniejszymi wymaganiami ciepła, drugie mają już w tym względzie nieco wyższe potrzeby, a ostatnie najwyższe.

Formy prosa właściwego (*Panicum miliaceum*) dzielimy na dwa typy odmian: *Pan. mil. effusum* i *Pan. mil. contractum*. Pierwszy typ posiada wiechę rozpierzchlą, wymagania klimatyczne ma większe, okres wegetacji dłuższy, drugi ma wiechę ścięsną, wymagania klimatyczne mniejsze, okres wegetacji naogół krótszy. Odmiany poszczególne odróżniają się barwą i wielkością ziarna a właściwie plewą, otulającą ziarno. I tak znane jest proso białe „perłowe“ gruboziarniste, późne francuskie, proso zwykłe brunatno-szare, proso czerwone, proso żółte; każda z tych odmian ma pewne odrębne własności rozwoju, mało jednakże jeszcze zbadane.

Proso wymaga gleby pulchnej, zasobnej w próchnicę uprawiają go jednakże nawet i na bielicach, ale zupełnie dobre plony wydaje tylko na bogatszych ziemiach. Rola powinna być dokładnie z chwastów oczyszczona, gdyż początkowo proso rośnie bardzo powoli i łatwo zagłuszone być może przez chwasty. Siał proso należy późno, w drugiej połowie maja, boi się bowiem bardzo przymrozków. Uprawa pod proso powinna być wykonana w jesieni, na wiosnę roboty skierowane być mają tylko do spulchnienia roli i wyczyszczenia jej z chwastów. Ziarno siewne musi być dokładnie wyczyszczone i wysortowane, tak, aby tylko najcięższe było użyte. Siew najlepiej rzędowy, rzutowy bowiem z powodu drobności ziarna jest trudny, a przy tem przy siewie rzędowym plon zazwyczaj bywa pewniejszy. Rzędy winny być odległe na 15—20—30 cm zależnie od stopnia wynawożenia roli. Ilość wysiewu wynosi około 40 kg na hektar, czyli 20—24 kg na morg. Na żyznych i bardzo czystych rolach ilość wysiewu zmniejszyć można do 18 kg na morg, na słabszych niezbyt czystych lepiej jest siał ponad 20 kg na morg. Pomimo drobności ziarna proso posiada dość znaczną siłę wyrastania z pod głębszego przykrycia, a na glebach pulchnych nieco głębsze przykrycie sprzyja mu nawet podczas posuchy. Z czynności posiewnych polecenia godnem jest zbronowanie prosa wówczas, gdy wyda już korzonki przybyszowe. Przy uprawie intensywnej w szerokie rzędy obsypywanie i okopywanie prosa bardzo dobrze wpływa na plony. Proso jest bardzo odporne przeciw wyleganiu. Dojrzewanie następuje w drugiej połowie sierpnia i przeciąga się niekiedy aż do września. Zbiór prosa jest dość niepewny i trudny i to zdaje się być powodem ciągłego zwężania się obszaru uprawy prosa w środkowej Europie. Słoma prosa jest w chwili dojrzenia ziarna bardzo soczysta, prawie zielona, a przytem powierzchnia liści i słomy jest kosmata, obsycha więc nader powoli i trudno. Ziarno łatwo z wiech się wykrusza.

Przy zbiorze prosa istnieje kilka metod. Jedna z nich polega na poddawaniu prosa samozagrzewaniu się. W tym celu zbiera się go z pokosów po przewiednięciu, mniej więcej po dwóch dniach, wiąże się go w małe snopki i składa się w wielki stos. Gdy cały stos dobrze się już nagrzeję, to wówczas w pogodny dzień rozbiera się go i słomę dosycha już prę-

dziej. Skoro jednak trafi się czas słotny, to przy tem postępowaniu psuje się dużo prosa. Lepiej jest proso zaraz z pokosów powiązać w małe snopeczki i poustawiać je szeregami, zostawiając w ten sposób na polu tak długo, żeby słoma należycie doschła. Przy zwózce wozy winne być pokryte płachtami, gdyż inaczej duże są straty w osypanem ziarnie. Plon prosa bywa rozmaity, zdarzają się plony wynoszące 30 q z ha, ale są to już właściwie plony wyjątkowe; za dobry plon prosa uważać można 20 q z ha; czasem bywa, iż plon prosa nie przechodzi i 5 q z ha.

Ber (*Setaria*) z niemiecka zwany Moharem znajduje szerokie zastosowanie w uprawie polowej na Wschodzie, w Chinach, w Mandżuryi, w południowej Syberyi w licznych odmianach gatunku *Setaria italica*, *S. macrochaeta* i innych. Ziarno beru jest przeważnie drobne i trudne do dalszych przeróbek, może być używane na słoć i na jagły; dobrze odmłyńkowane ziarno daje 65% jagieł. U nas ber dziś wogóle mało jest używany, jakkolwiek dawniej bardzo powszechnie uprawiany w Polsce i środkowej Europie. Zbiór na nasienie jest trudny i okres wegetacyjny ma długi, tak, że dojrzewanie przeciąga się niekiedy do połowy września. Częściej za to ber bywa uprawiany na paszę zieloną i na kiszonkę; jako kiszonka ber lepiej się nadaje na paszę, ponieważ na zielono z powodu, że ma kosmate liście, mniej chętnie bywa przez bydło jedzony.

Nadaje się dobrze ber w mieszance z wyką na zasiewy ścierniskowe, na paszę. Mieszanka taka dobrze rośnie nawet w dość suchych stanowiskach.

Gryza czyli Sorgo (*Sorghum*), jest rośliną krajów znacznie już cieplejszych i u nas na ziarno uprawiane być nie może, ponieważ w naszym klimacie nie dojrzewa, niektóre jedynie odmiany dochodzą na południowym Podolu i na Pokuciu (np. w Jagielnicy). Odmian sorga jest kilkanaście: najwybitniejsze są: sorgo zwykłe (*Sorghum vulgare*), sorgo miotełkowe (*S. vulgare* var. *technicum*) o ziarnie jasno brunatnem, używane na miotelki tzw. ryżowe. Sorgo cukrowe (*S. saccharatum*) o ziarnie w plewkach czarnych, połyskujących. Wreszcie Durra, (*Sorghum cernuum*), najpóźniejsze ze wszystkich i najcieplejszego wymagające klimatu.

Na dalekim Wschodzie Sorgo nosi nazwę *Gao-lan*. Tam też bywa uprawiane na ziarno, dające mąkę i kaszę, u nas natomiast uprawia się je jedynie na jesienną paszę zieloną. Sorgo ma nieco mniejsze wymagania nawozowe, lepiej wytrzymuje posuchę, niż koński ząb i daje delikatniejszą paszę, zwłaszcza sorgo cukrowe prawdziwe. Siał należy jednak zawsze w dobrze wynawożonej obornikiem roli w pierwszym polu. Zwykły wysiew sorga na mórg wynosi 30 kg, na ha 50 kg, sieje się rzędowo w odległości rzędów na 30—35 cm. Gdy sorgo podrośnie już nieco, wówczas motyczy się i obsypuje się go jednocześnie, co bardzo dodatnio wpływa na jego wzrost i rozwój. Sorgo na paszę można kosić dwukrotnie, jeżeli po raz pierwszy przystępuje się do zbioru wcześniej t. j. gdy ma dopiero około 1'5 m wysokości na 2'5 do 3 m, to wówczas drugi raz już bardzo słabo odrasta. Zauważyć tylko tutaj wypada, iż ogólna suma masy z dwukrotnego pokosu nie dorównywa nigdy wysokości plonu jednorazowego pokosu, wykonanego w pełnym rozwoju roślin. Przy dwukrotnym koszeniu roślina dużo czasu traci na regenerację swych organów wegetacyjnych, skutkiem więc tego plon daje mniejszy; zyskuje się tylko w tym razie na delikatności i strawności paszy. — Plony sorga dorównują plonom końskiego zębu, średnio liczyć można do 600 q paszy świeżej z hektara a bywa niekiedy więcej.

KUKURYDZA.

Kukurydza, jako roślina uprawna w celu produkcji ziarna ogromne ma znaczenie w krajach więcej ku południowi wysuniętych. W Rumunii, na Węgrzech, w Ameryce północnej uprawa jej rozpowszechniona jest ogromnie. Na Podolu i Ukrainie, w Galicyi na Podolu i Pokuciu uprawa kukurydzy znaczne również obejmuje przestrzenie ziemi. W Królestwie jednakże i w pozostałej części Galicyi kukurydzę uprawiają już bardzo mało, w tym klimacie bowiem z powodu zdarzających się nieraz dość wczesnych przymrozków na jesieni plon jej jest ogromnie zawodny. Ojczyzną kukurydzy jest Ameryka, skąd roślina ta dostała się najpierw do Hiszpanii, a następnie rozpowszechniać się zaczęła w południowych krajach Europy, coraz wyżej podnosząc się ku północy, gdzie przeważnie już tylko, jako roślina pastewna zastosowanie znajduje.

Ziarno kukurydzy jest materiałem wyborowym i zdatnym na bardzo wielostronny użytek. Dostarcza dobrej mąki do wypieku chleba, jednak tylko jako domieszka z inną mąką, gdyż sama kukurydziana mąka daje pieczywo zakalcowate; nadaje się do wyrobu natomiast kaszy, z której sporządzają u nas potrawę „Mamałygą“, we Włoszech „Polentą“ zwaną. W Ameryce używają na pokarm kukurydzy prażonej „Pop korn“, która w takim stanie doskonale się przetrzymuje i w bardzo dalekich podróżach jest bardzo cennym środkiem odżywczym. Na paszę również kukurydza nadaje się doskonale, a jako obrok dla inwentarza roboczego i opasowego dzięki dość znacznej zawartości białka obok wysokiej zawartości tłuszczu zyskuje sobie coraz szersze zastosowanie. Podajemy poniżej skład chemiczny ziarna i słomy kukurydzy, co zilustruje jej wartość, jako paszy:

	Ziarno			Słoma
	Minimum	Maximum	Średnio	
Suchej substancji	77·6	91·8	87·3	86·0
Białka (ogóln.)	5·8	15·1	10·6	3·0
Tłuszczu	1·5	9·2	6·5	1·1
Węglowodanów	52·4	72·7	65·7	37·9
Błonniku	1·3	8·5	2·8	40·0
Popiołów	—	—	1·7	4·0

Skład popiołów:

	Ziarno	Słoma
P ₂ O ₅	45%	13%
K ₂ O	28 „	23 „
Na ₂ O	2 „	14 „
MgO	16 „	6 „
CaO	2 „	10 „
SO ₃	1 „	3 „
SiO ₂	2 „	28 „

Oprócz tych użytków ziarno kukurydzy nadaje się jeszcze bardzo dobrze i dla celów gorzelnicznych.

Wymagania klimatyczne kukurydzy są bardzo znaczne. Kiellowanie ziarna nie następuje poniżej + 8° C, a mrozu nie znosi wcale, trzeba więc, regulując czas wysiewu, zwracać i na to uwagę, aby siew wykonać już po okresie możliwych przymrozków wiosennych. Pod względem długości okresu wegetacyjnego znaczne zachodzą różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami kukurydzy, lecz i najwcześniejsze z nich dłuższego wymagają czasu, niż inne zboża. Wczesne odmiany mogą jednakże być uprawiane dalej ku północy i np. w okolicach Lwowa kultura ich jest już możliwa, aczkolwiek nie zupełnie pewna. Zależy tutaj dużo od ilości ciepła i w lata zimne kukurydza tak dalece przedłuża dojrzewanie, iż ziarno wydaje nie dorodne, lub nawet całkiem nie dojrzewa. Przytym, gdy zachodzi potrzeba czekania aż do jesieni ze zbiorem, to ten przypada na czas, gdy dosuszenie na pniu niezmiernie jest już utrudnione i często niemożliwe, a dalsze przechowanie ziarna kukurydzy, źle dosuszonego na pniu, wiele przedstawia trudności. W tym więc względzie hodowcy mają otwarte i bardzo wdzięczne pole pracy

nad wytworzeniem odmian wcześniejszych i dających plony pełne tam, gdzie dzisiaj zawodzą jeszcze często.

Pierwotna forma kukurydzy, znana z Brazylii *Zea Mays tunicata* ma ziarna oplewione, — dzisiaj nie znajduje się już w szerszej uprawie. W chwili, gdy kukurydza przedostała się do Europy tj. w XVI wieku, znaną już była w bardzo licznych odmianach uprawnych.

Wyróżniamy dwa zasadnicze typy kukurydzy: mączysta i cukrowa. U formy pierwszej endosperm ziarna wypełniony jest krobią. ziarno ma wygląd pełny, jest gładkie. Są odmiany tego typu wielko i drobnoziarniste. Forma druga zamiast skrobi wytwarza dekstrozę, która w komórkach występuje początkowo, jako roztwór, a później zasycha; skutkiem tego ziarno tej kukurydzy. w początkowym stadium wykształcenia jest pełne i gładkie, dojrzałe zaś posiada skórę silnie pomarszczoną. Formy tego ostatniego typu nie mają szerszego znaczenia w rolnictwie, jest zwykle dość późna i znajduje zastosowanie przeważnie w uprawie ogrodowej. Typy opisane dzielą jeszcze następująco:

Kukurydza perłowa, *Zea Mays microsperma*,

„ „ zwykła, „ „ „ *vulgata i turgida*.

Koński ząb, *Zea Mays dentiformis*.

Kukurydza spiczata, *Zea Mays acuminata*,

Do *Zea Mays microsperma* należą odmiany o ziarnie bardzo drobnem i uprawiane są we Francji specjalnie np. dla drobiu, a cukrowe do jedzenia. *Zea Mays vulgata* obejmuje liczny szereg odmian zwykłych o pełnym, grubym ziarnie, barwy cytrynowej, żółtej, pomarańczowej, czerwonej w różnych odcieniach, a także białej; *turgida* odznacza się grubym krótkim kaczanem.

Zea Mays dentiformis — koński ząb, odmiany bardzo późne białe i żółte u nas nie dojrzewają nigdy i uprawiane bywają tylko na paszę. *Zea Mays acuminata* o drobnym śpiczastym ziarnie; odmiany te uprawiane bywają w Ameryce i Francji do karmienia drobiu i jako cukrowe na pokarm dla ludzi. Do uprawy polowej u nas nadają się na ziarno odmiany wcześniejszego typu *Z. M. vulgata* i *Z. M. turgida*, mianowicie np. wczesne odmiany węgierskie i siedmiogrodzkie, jak znana na Podolu „Szeklerska“, „Wczesna z Aleust“ i t. p. W Besarabii i na Podolu znaną jest także kukurydza polska,

drobna, żółta o krótkim kaczanie dość wczesna, która zasługuje, aby na nią zwrócić pilniejszą uwagę.

Hodowla i uśzlachetnianie kukurydzy rozwinęły się przede wszystkim w Ameryce, tym klasycznym kraju jej uprawy. Wytworzono tam szereg odmian drogą zarówno krzyżowania jak i doboru, zastosowanych do najrozmaitszych warunków bytu i wymagań co do ziarna. W Ameryce obok użytkowania, jak u nas, stanowi kukurydza prażona t. zw. „*Pop Corn*“ powszechnie używany środek odżywczy, lekki do transportu i nie łatwo ulegający zepsuciu.

Zarodek kukurydzy ma jeden tylko korzonek, to też wydaje po skielkowaniu jeden tylko korzeń główny, który się rozwija i dopiero wówczas, gdy kukurydza posiada już dwa listki, to z kolanek najniższych występują korzonki przybyszowe i jest ich kilka pięter. Wskutek tego kukurydza ogromnie silnie jest uciepiona do ziemi i pomimo wielkiej swej masy i wagi łodygi nie wylega. Liczne korzenie przybyszowe kukurydzy rozrastają się w stosunkowo płytkiej warstwie roli, więc kukurydza czerpie swe pożywienie z tej przeważnie warstwy gleby. Pożywienie to dla kukurydzy winno być podane w znacznej koncentracji, gleba winna być w wysokiej sile nawozowej. Ze względu, że w ciągu okresu wegetacyjnego korzenie przybyszowe pojawiają się aż do końca czerwca, ważną jest rzeczą kilkakrotne okopywanie kukurydzy, celem dostarczenia każdej partii tych korzonków pożywienia. Głębiej sięgające korzenie są jednakże również ważne, ponieważ zabezpieczają doprowadzenie roślinie wilgoci z warstw głębszych i wpływają na to, że kukurydza posiada dość znaczną wytrzymałość na posuchę. O ile tylko gleba pod kukurydzą jest dość czynna i należycie głęboko spulchniona, nie należy obawiać się dla niej posuchy.

Kukurydza wymaga, jak powiedziano, obfitego nawożenia. Nawóz pod kukurydzą powinien być wywieziony w jesieni, aby miał czas na rozkład. Komposty z dodatkiem nawozu kłocznego doskonale nadają się pod kukurydzą. Duże nawet dawki azotu kukurydza opłaca dobrze; stanowisko w zmianowaniu jest dla niej obojętne, byle rola była silnie wynawożona. Sama zaś jest doskonałym przedplonem pod zboże jare, a nawet i pod oziminy, gdzie ich zasiew tak późno po zbiorze może być dokonany.

Uprawa mechaniczna pod kukurydzą z reguły powinna być wykonana w jesieni; na wiosnę orką wysuszać roli nie należy. Przed samym jednakże siewem w celu dokładniejszego wzruszenia i spulchnienia roli może być bardzo wskazane płytko podorać. W czasie od początku robót wiosennych do zasiewu przy uprawie mechanicznej pod kukurydzą używać należy ekstirpatorów i kultywatorów.

Siew winien być tylko rzędowy. Odmiany, bardzo wysoko wyrastające sięją w rzędy na 100 cm odległe. Na Węgrzech zwykła odległość rzędów wynosi 45, 50 do 60 cm, a tylko niekiedy, sięją w rzędy na 80 cm. Na Pokuciu przyjęta jest dla kukurydzy odległość rzędów na 45 do 50 cm. Siać można ręcznie, lub siewnikiem. W pierwszym wypadku na dobrze przygotowanej i spulchnionej pługiem roli idzie znacznik, wysypujący grobelki, a siewu dokonać można ręcznie lub też przy pomocy ręcznego siewnika. Ważną bardzo rzeczą jest należyte przygnięcie i obciśnięcie ziemią ziarna, gdyż jest dość duże i ziemia go nie obciska dobrze, wilgoci zaś do skiełkowania z powodu znacznych swych rozmiarów wymaga więcej. Ilość wysiewu kukurydzy zależna jest od wielkości ziarn i odległości rzędów i waha się w granicach pomiędzy 15 a 80 kg na hektar. Według obliczeń S Kraffta na 1 kg kukurydzy, zależnie od wielkości, przypada 2600 do 7800 ziarn. Przy uprawie na paszę wysiewy będą wyższe i rzędy węższe.

Starania posiewne około kukurydzy rozpoczyna motyczanie, które, wykonać należy z chwilą, gdy tylko kukurydza się wyznaczy, a to, aby nie dopuścić do zachwaszczenia i zaskorupienia roli. W Ameryce robotę tę wykonywują konnymi narzędziami, u nas ręcznie. U nas często przy uprawie kukurydzy praktykowaną bywa robota na udział za trzecią część plonu, w tym wypadku tylko ręczna robocizna ma zastosowanie. Używane u nas na Podolu do tej obróbki motyki mają wielkie szerokie ostrza, zajmujące całą przestrzeń między rzędami. Kukurydzą następnie kilkakrotnie w ciągu jej okresu rozwoju obsypywać należy celem spulchnienia roli i dostarczenia gotowego pokarmu jej płytko rozmieszczonym korzeniom przybyszowym. Uważać jednak należy, aby na czas kwitnienia kukurydzy przerwać zupełnie jej obróbkę. W Ameryce używają, specjalnie do tego celu zbudowanych obsypników płużkowych lub tarczowych

na wysokiej ramie, co umożliwia obróbkę znacznie już wyrosniętej kukurydzy bez uszkodzania i łamania roślin.

Kukurydza kwitnie w ten sposób, że na szczycie łodygi wytwarza kwiaty męskie poniżej zaś żeńskie, które otulone są w pochwy liściowe i widać z nich tylko wystające długie nitkowate znamiona żeńskich kwiatów. Zapyłanie obcym pyłkiem u kukurydzy następuje bardzo łatwo. Żeńskie te kwiatostany kukurydzy, zwane kolbami lub kaczanami, osadzone są na każdej roślinie w kilku miejscach. Zostawienie jednakże kaczanów w większej ilości ponad trzy na każdej roślinie nie jest wskazane. Trzeba więc uciekać się do usunięcia zbytecznych kaczanów. Wyłamywać należy kaczanę górną, które z reguły są gorzej nieco wykształcone, a pierwszy najgórniejszy zawsze jest bardzo nikły. Obłamywanie kwiatostanu męskiego po okwitnięciu wpływa na wytworzenie się ziarna korzystnie. Dzisiaj w hodowli kukurydzy jest dążenie ograniczenia ilości, wytwarzających się kaczanów, natomiast mają być one dorodne i dojrzewać równo.

Kukurydza przeciąga długo ku jesieni okres swego dojrzewania i ziarno dosycha już dość późno. W klimatach suchszych można pozostawić ziarno na pniu dla doschnięcia; pomimo okrywy pochwowej ziarno w takich warunkach wcale dobrze wysycha. Zbiór najkorzystniej jest wykonywać ręcznie, obłamywanie bowiem kaczanów na kukurydzy, stojącej na pniu, jest najłatwiejsze. Próbowano używać specjalnych żniwiarek do cięcia kukurydzy, lecz nie okazały się one praktycznymi. Po zbiorze kaczanów w wielu okolicach o klimacie kontynentalnym pozostawiają przez zimę słomę kukurydzy na pniu celem zatrzymania na polu śniegu i nagromadzenia zapasu wilgoci.

Do młocki kukurydzy zaraz po jej zbiorze przystępować nie można, ziarno bowiem musi być przedtym dobrze dosuszone. Do dosuszania kukurydzy wnoszą wazkie, przewiewne budowle z łąt lub chróstu zbudowane na podmurowaniu, lub wzniesieniu drewnianym rozmaitych rozmiarów, zależnie od ilości produkcji. Przez otwory specjalnie do tego urządzone wlezuca się kaczanę kukurydzy, które dosychają tam i w styczniu mniej więcej są już gotowe do młocki. W chwilach zbioru ziarno kukurydzy ma do 20% wilgoci i młócone zaraz mogłoby się psuć. Młocka odbywa się zapomocą ręcznych lub maszynowych obłuskiwaczy.

Na paszę dla inwentarza używają często kukurydzy nie młóconej lecz śrutowanej razem z kaczanami. Do tego celu używane są śrutowniki. Skład takiej paszy, złożonej ze śrutowanych wraz z ziarnem kaczanów jest następujący:

Suchej substancji	88 ⁰ / ₁₀₀
Białka	7·8 „
Tłuszczu	3·9 „
Węglowodanów	50 „
Błonnik	6·7 „

Kukurydza zatem stanowi dobrą dość treściwą karmę.

Plony kukurydzy są wysokie i równają się maksymalnym plonom innych zbóż. Z hektara bywa od 25 do 50 q ziarna.

Stosunek kaczanów do ziarna czystego jest bardzo rozmaity, zależnie od odmiany. W dobrych gatunkach węgierskich bywa mianowicie do 80⁰/₁₀₀ czystego ziarna w wadze kaczanów.

Koński ząb.

Daleko większe i szersze znaczenie ma dla polskiego rolnictwa uprawa kukurydzy na paszę. Z odmian kukurydzy pastewnej najwięcej rozpowszechnioną jest u nas *Zea Mays dentiformis* — koński ząb, którego nasienie musimy jednak zdobywać z Ameryki lub krajów południowych. Węgierski koński ząb nie jest jednak na paszę tak praktyczny, jak nasienie amerykańskie.

Wielką niedogodnością przy zasiewie końskiego zębu jest ta okoliczność, że wysiane ziarno ogromnie chciwie zjada ptactwo, u nas szczególnie wrony i kawki. To też siał nie należy za płytko, ale i to nie chroni zasiewu przed ptactwem i uciekać się trzeba do innych jeszcze zapobiegawczych środków.

Do takich środków należą płyny, wydzielające nieprzyjemny zapach; impregnuje się nimi ziarno i wówczas ptaki nie tylko na samo ziarno się nie rzucają, lecz również nie jedzą i kielków. Używać można do tego celu kreozotu, emulsji ze smoły drzewnej z ciepłą wodą, lysolu, kreoliny, wreszcie także woda z czosnku rozgniecionego ma być dobrym środkiem.

Uprawny na zieloną paszę koński ząb daje dość znaczną ilość masy świeżej, przewyższającą niekiedy plon buraków pastewnych. Blomayer wspomina o plonie końskiego zębu wynoszącym 1200 q z ha, naturalnie, iż na taki plon liczyć nie mo-

zna zawsze, jednakże plon 500—800 q z ha, jest w dobrych warunkach często możliwy. Koński ząb dostarcza paszy zielonej na jesień, nie należy go jednakże zbyt długo przetrzymywać na polu, ponieważ pierwszy przymrozek niszczy go zupełnie, zmniejsza się przytem znacznie strawność takiej przemarzniętej paszy. Koński ząb zużywać można na zielono i jako kiszonkę. Z pomiędzy wszystkich odmian kukurydzy pastewnej koński ząb daje największą ilość paszy.

Włoskie drobne odmiany kukurydzy, dość szybko wegietujące, jak znane *Cinquantino*, *Pignoletto* i t. d., dają znacznie mniejsze plony, zasługują jednakże na uwagę przy uprawie po plonów w położeniach cieplejszych po wcześniej schodzących z pola mieszankach, a nawet i po zbożach, lecz tylko na bardzo silnych glebach.

Koński ząb siał należy wogóle w stanówiskach najlepszych, a nawet na świeżym nawozie, w roli, znajdującej się w dobrej kulturze.

Uprawa jesienna sprzyja mu bardzo. Czas siewu wybrać trzeba taki, by już nie zachodziła obawa wiosennych przymrozków, na które koński ząb jest niezmiernie wrażliwy, a więc w końcu maja. Najpraktyczniejszy jest siew rzędowy, ponieważ zaoszczędza się przytem na dość drogim nasieniu, które musimy importować. Ziarno siewne powinno być duże dobrze wypełnione, zarodek nie zakłębnięty. Należy jednak zawsze pamiętać, aby przed siewem poddać ziarno próbie na kiełkowanie, zdarza się bowiem często, iż ziarno handlowe kiełkuje źle, trzeba więc przy ustaleniu normy wysiewu uwzględnić procent ziarn nie kiełkujących, by siew nie wypadł za rzadko, a przy uprawie końskiego zębu zależy dużo na zupełnej zawartości łanu, w przeciwnym bowiem razie silnie się zachwaszcza.

Koński ząb uprawiać można na bardzo rozmaitych glebach, z tych nad innymi pierwszeństwo mają role silnie próchniczne; na torfach meliorowanych również uprawiać go można z korzyścią, dobrze bowiem znosi posuchę. Pastewne włoskie odmiany kukurydzy siał można rzędowo i rzutowo, koński ząb najlepiej rzędowo w odległości na 50 cm, następnie przerywa się go tak, aby rośliny w rzędach stały po dwie razem na 20—25 cm odległe. Można zresztą i ręcznie sadzić koński ząb, umieszczając w powyżej wymienionych odstępach po trzy ziarna

razem; później przerywa się, pozostawiając po dwie rośliny razem; można jednakże wówczas nie przerywać już wcale, co zależy naturalnie od stanu gęstości zasiewu. Z robót posiewnych, pielęgnacyjnych bardzo ważne jest obsypywanie, które dwukrotnie przeprowadzić należy; przyczynia się to znacznie do zakorzenienia się i umocnienia w glebie roślin, którym, zwłaszcza przy bardzo bujnym ich wzroście, grozić może niekiedy poprzewracanie przez silne burze i wiatry. Na powtór-
nem obsypaniu kończą się już wszelkie pielęgnacyjne roboty koło końskiego zębu.

Bardzo dobrze jest siał kukurydzą pastewną w mieszance z grochem polnym, otrzymuje się bowiem dzięki temu paszę nieco bogatszą w azot.

Skład paszy kukurydzy według Kühna jest następujący:

Suchej substancji	160/o	Węglowodanów	840/o
Ciał białkowych	140/o	Błonnik	470/o
Tłuszczu	050/o	Popiołów	100/o

Największą masę zieloną otrzymuje się, zbierając koński ząb w chwili, gdy nitkowate znamiona kwiatów żeńskich już owiedną. Użytkować koński ząb na paszę można w stanie świeżym na zielono, lub jako kiszonkę, można wreszcie i suszyć go na siano, w naszym wszakże klimacie sposób ten przedstawia wiele trudności i nie bywa praktykowany.

Przygotowanie paszy kiszzonej.

Gdy koński ząb na paszę uprawiamy w większych rozmiarach, wówczas najczęściej spasany bywa jako pasza kiszona. Zasadą przygotowania paszy kiszzonej jest poddanie świeżej zielonej paszy roślinnej fermentacji takiej, któraby wytwarzając niemożliwe warunki życia dla pleśni i gnilnych mikroorganizmów uchroniła paszę od zepsucia i umożliwiła w ten sposób przechowywanie jej w stanie do skarmienia przez inwentarz odpowiednim w przeciągu kilku miesięcy. Zarówno, jak wyższe organizmy roślinne, mają właściwe sobie wymagania odnośnie do klimatu i wilgotności i w miarę zmiany tych czynników ulega zmianie i miejscowa flora, tak samo i niższe organizmy mają dla każdego gatunku swego właściwe sobie punkty optymalne temperatury, wilgotności, obfitości tlenu, w których naj-
silniej żyć i rozwijać się mogą. Ponieważ procesy fermentacji

powstają skutkiem osiedlenia się i rozwoju pewnych mikroorganizmów w danym materiale, procesom tym ulegającym, w naszym przeto ręku leży możność zbadania, jakie warunki najodpowiedniejsze są dla życia organizmów, wywołujących rodzaj fermentacji dla naszych celów najodpowiedniejszy. Gdy drogą obserwacji i doświadczeń poznamy warunki, w których fermentacja dana idzie w pożądanym dla nas kierunku, dalszym naszym zadaniem będzie warunki te podtrzymywać, tj. współdziałać rozwojowi pewnych korzystnych dla nas organizmów. Do celów tych jednak niezbędne są różne urządzenia, któreby dawały nam możność oddziaływania w ten lub inny sposób na masę, którą poddajemy fermentacji, a jak w wypadku zajmującym nas obecnie, świeżą masę roślinną.

Przedewszystkiem zachodzi wtedy kwestya miejsca gdzie moglibyśmy poddać fermentacji paszę zieloną. Otóż, gdy kiszonki robimy stale z roku na rok, to wówczas niezbędnym będzie przygotowanie do tego celu dołów, wyłożonych cegłą kamieniem i ocementowanych, a lepiej jeszcze wyłożonych betonem, lub asfaltowanych. Można naturalnie doły takie wybrać wprost w ziemi, w miejscu nieco wyżej położonym, w gruncie spoistym nie osypującym się i przy tem bez podchodzącej wody zaskórnej, lecz nie zastąpią one dołów cementowych, a jednorazowy większy nakład opłaca mniejsze straty w przechowanej w takich dołach paszy. Ściany dołów powinny być prostopadłe a kąty zaokrąglone.

Od deszczu i śniegu doły winny być chronione zapomocą dachu, o tem więc nigdy nie należy zapominać i dachy te tak wysokie być muszą, aby wszelkie roboty przy napełnianiu dołów mogły być bez przeszkód uskuteczniałe. Ściany dołów nie obmurowanych nie mogą być zupełnie prostopadłe, gdyż łatwo osypywałyby się mogły, muszą więc być nieco zwężające się ku dołowi, starać się jednak trzeba, aby o ile tylko pozwalałaby na to właściwość gruntu, były możliwie do prostopadłych zbliżone. Ważne to jest dlatego, iż i przy napełnianiu dołów paszą zależy dużo na właściwym i dość znacznem obciążeniu jej na powierzchni; uskutecznia się to najłatwiej, układając deski na wierzchu masy napełniającej dół i obciążając je stosownie do potrzeby kamieniami; otóż przy ścianach zwężających się ku spodowi dołu, po pewnym czasie, gdy ułożona

masa w dole osiadzie się, deski mogą się oprzeć o brzegi, obciążenie będzie już znacznie mniejsze, powietrze będzie miało dostęp większy i cały proces fermentacji pójść może w kierunku bynajmniej dla nas nie pożądanym.

Rozmiary dołów do kiszenia paszy stosuje się do ilości potrzebnej nam do skarmienia kiszonki. Najdogodniej przy tem regulować jest wielkość dołu zapomocą zwiększania, lub zmniejszania jego długości. Pogłębiać zanadto dół jest nie dobrze, a to ze względu, iż dolne warstwy paszy ulegałyby zbyt silnemu ciśnieniu, tak, że pozbawione całkowicie powietrza fermentowałyby inaczej, a mianowicie przechodziłyby fermentację kwasu masłowego, co nadaje paszy niemiły zapach i powoduje, że inwentarz niechętnie lub wcale nawet paszy takiej jeść nie chce. Zanadto znów rozszerzony dół utrudnia i powiększa kosztą pracy przy wyjmowaniu paszy.

Podajemy poniżej, jako przykłady, następujące wymiary rowów według:

Goffarta J. Kühn'a Schatzman'a

długość	12 m	12 m	5 m
głębokość	5 „	2.5 „	3 „
szerokość	5 „	2.5 „	3 „

Łatwo jest obliczyć sobie wymiary dołu, znając potrzeby paszy kiszzonej dla inwentarza oraz przeciętną wagę danej objętości, np. 1 m³ kiszonki. Przypuśćmy, iż mamy oborę złożoną z 60 sztuk krów, które w ciągu 5 miesięcy karmić chcemy paszą kiszoną, dając dziennie na sztukę 30 kg kiszonki. W naszym przykładzie potrzebować będziemy dziennie 60.30=1800 kg paszy, ponieważ zaś karmić mamy nasz inwentarz w przeciągu 5 miesięcy, więc 150.1800=270000 kg paszy. Ponieważ 1 m³ kiszzonej paszy waży 800—1000 kg, weźmy dla naszego przykładu średnią t. j. 900 kg, więc 270000:900=300, czyli w naszym wypadku potrzebować będziemy dołu objętości 300 m³. W danym np. razie wybrać byśmy mogli poszczególne wymiary dołu, zalecone przez Goffart'a, tj. 12.5.5=300 m³. Pospolicie jednak wygodniejsze są doły płytsze około 3 m. głębokości, a więc w tym wypadku np. 20.5.3=300 m³.

Co się tyczy obciążania, jakiemu poddać należy kiszonkę, to w tym względzie rozstrzyga rodzaj paszy. Gdy pragniemy zakisić młode jeszcze, delikatne i soczyste rośliny, to obciążyć

będziemy je musieli mniej, niż rośliny starsze, więcej zdrewniałe i mniej soczyste. Z roślin bowiem młodych i soczystych, nadmiernie je obciążwszy, wycisnęlibyśmy zbyt dużo soku, który wypierając resztki powietrza z dolnych części masy, spowodowałby tym samym warunki odpowiednie do przebiegu niekorzystnej dla nas fermentacji kwasu masłowego. Rośliny natomiast starsze, przewędnięte nieco, lub o bardzo dużych i grubych łodygach obciążone być muszą silnie, trudno się bowiem zlegają i trudniej jest wypędzić z pomiędzy nich nadmierne ilości powietrza. W przybliżeniu na 1 m² trzeba obciążenia 4 do 5 q. W jaki sposób obciążenia tego dokonać, czy za pomocą usypania pokrywy z ziemi, narzuconej na warstwę słomy nad kiszonką, czy też za pomost ułożonych na kiszonce desek obciążonych cegłą lub kamieniami, jestto już obojętne. Paszę zieloną, przeznaczoną na kiszonkę, gdy nie posiada zbyt długich i grubych łodyg, należy kłaść całą, taką zaś paszę jak koński ząb, kukurydze pastewne, można krajać lub układać w całości, w tym ostatnim wszakże wypadku należy odpowiednio więcej doły obciążyć, a łodygi roślin układać wzdłuż w jednym kierunku porządnie, aby jak najmniej pustych przestrzeni pozostawało. Domieszka do zielonej masy suchej paszy, jak siewki, plew wskazaną być może tylko przy bardzo soczystym materiale, tak np. bardzo młody koński ząb pokrajany drobno. Nie należy tylko nigdy układać oddzielnymi warstwami naprzemian paszę suchą i świeżą. Sucha bowiem słomiasta masa źle się poddaje zbiciu, trudno namaka, zostaje się w niej więc bardzo dużo powietrza, które przenikać może do warstw świeżej paszy i sprzyjać rzuceniu się na nią pleśniaków. Natomiast, gdy bardzo soczystą paszę, zwłaszcza rozdrobnioną, przemieszcamy równomiernie z dodaną siewką lub plewami w stosunku 25 do 50% tej ostatniej, to dodatek ten może być nawet korzystnym, wyciśnięty bowiem sok z roślin świeżych zostanie równomiernie wchłonięty przez suchy materiał, nie będzie się gromadził w najniższej tylko warstwie kiszonki i powodował wadliwe jej fermentowanie.

Napełnianie dołu paszą zbyt długo trwać nie może i w przeciągu najwyżej kilku dni ukończone być musi. Dawniej istniało przekonanie, iż napełnienie dołu ukończone powinno być w czasie możliwie najkrótszym, późniejsze jednakże liczne doświad-

czenia wykazały, iż na zbytym pośpiechu nie zależy tutaj bynajmniej i doły napełniane stopniowo doskonałą dawały paszę. Ma to za sobą tę dobrą stronę, iż pasza układa stopniowo lepiej każdą swą warstwą, osiada się i wówczas łatwiej uniknąć jest otrzymania niepełnych dołów skutkiem następnego osiadania się całej masy odrazu.

Świeża pasza, ułożona w dołach zbita i obciążona, zaczyna niebawem fermentować, temperatura przy tem silnie wewnątrz masy wzrasta. Gdy powietrze dostatecznie wycieśnione jest z całej masy, wówczas najodpowiedniejsze do swego rozwoju warunki znajdują bakterje kwasu mlekowego. Dla fermentacyi kwasu mlekowego najodpowiedniejszą jest temperatura koło 50° C przy nieznacznych ilościach powietrza przebieg fermentacyi jest prawidłowy i paszę otrzymujemy dobrą. Z czasem, gdy nagromadzi się w kiszonce dużo kwasu mlekowego, jako produktu życia bakteryi wywołujących tę fermentację, dalszy rozwój tych bakteryi ustaje, w środowisku bowiem przesyconem własnymi produktami dalej żyć one nie mogą. Inne natomiast bakterye w środowisku, reagującem kwaśno, rozwijać się również nie mogą, mogłyby rosnąć tam pleśniaki, lecz te nie znajdują znów niezbędnego dla nich w odpowiedniej ilości tlenu, rezultatem więc jest, iż wywołana dzięki odpowiedniej temperaturze, wilgotności, i zawartości powietrza fermentacya kwasu mlekowego przesyca całą masę kwasem mlekowym, jako produktem, który służy zarazem jako środek przeciwdziałający inwazyi i rozwojowi wszelkich innych, szkodliwych mikroorganizmów. Wskutek nadmiernego obciążenia świeżej paszy zaraz z początku wyciśnięcia z niej dużej ilości soków i wypchania powietrza, wytworzylibyśmy warunki sprzyjające rozwojowi bakteryi, wywołujących fermentację kwasu masłowego i otrzymalibyśmy w rezultacie paszę o nieprzyjemnym bardzo zapachu.

Dobrze przygotowana pasza kiszona zazwyczaj po 6—8 tygodniach jest już do użytku gotowa, ma barwę żółtawą z ciemnozielonym odcieniem, jest soczystą i posiada przyjemny kwaszkowaty winny zapach. Wycinanie paszy powinno być dokonywane zawsze wązkami, pasami, zaczynając od końca poprzecznej krótszej ściany i wybierając kiszonkę aż do samego dna.

Przy kiszeniu paszy ponosimy zawsze pewne straty zarówno w ubytku suchej substancyi, jak i w przemianie sub-

stancyi pokarmowych strawnych w połączenia chemiczne dla organizmu zwierzęcego mniej lub wcale nawet bezwartościowe. Przedewszystkiem pewne ilości paszy z wierzchu dołu ulegną zgniciu i zepsuciu, tego się ustrzedz w żaden sposób nie da, straty zresztą powodowane tem są nie wielkie, gdy doły ułożone są dobrze. Wspominaliśmy już, że w dobrze prowadzonej kiszonce, temperatura potrzebna do fermentacji kwasu mlekowego wynosi około 50° C. Do podniesienia do tak wysokiej temperatury potrzeba będzie pewnej ilości materiału palnego, a materiałem tym w danym razie będzie sama masa paszy.

Opisany sposób przygotowania paszy kiszonej kwaśnej znany jest pod nazwą metody Goffarta. Istnieje jeszcze metoda Fry'a przyrządzania t. zw. słodkiej paszy. Polega ona na wywołaniu odrazu wysokiej temperatury do $60-70-75^{\circ}$ C. Paszę składa się w doły nieco już przewiedniętą, tak, aby zawierała tylko około 60% wody, nie zbija się jej odrazu silnie, lecz pozostawia początkowo dość luźno, a dopiero, gdy masa dojdzie do temperatury $50-60^{\circ}$ C wtedy dopiero obciąża się ją silniej; w tym celu układać paszę trzeba stopniowo warstwami nie grubszymi nad dwa metry. Przy tym sposobie przechowywania paszy straty w masie suchej są jeszcze znaczniejsze.

GRYKA, HRECZKA.

Polygonum fagopyrum, hreczka jest rośliną dwuliścienną, ziarno ma otulone kanciastą torebką trójkątną, zarodek o liścieniach zwiniętych, szczupło bielmem wypełnionych. Dawniej hreczka uprawiana była u nas daleko powszechniej, niż obecnie i dziś stanowi bardzo tylko nieznaczny procent ogólnej uprawy zbóż. Wymagania pod względem uprawy i nawozów hreczka ma dość małe. Na ziarno udaje się dobrze, właściwa gryka *Polygonum fagopyrum*, natomiast tatarka *Polygonum tartaricum*, odmiana roślejsza nie daje u nas należytych plonów ziarna, nadaje się przeto lepiej na paszę. Najwyżej wyrasta t. zw. Gryka japońska *Polygonum emarginatum* i ta odmiana na paszę jest najodpowiedniejsza. Hreczka, a zwłaszcza jej odmiany roślejsze niezmiernie jest czuła na zimno i już przy temperaturze $+1^{\circ}\text{C}$ listki jej warzą się. Pod hreczkę uprawa powinna być jesienna, siew bardzo późny, a więc nadaje się dobrze na zasiew po przepadłych oziminach. Hreczka posiada silną zdolność wyczerpywania składników pokarmowych z gleby i to z małej ich koncentracji. Nobbe wykazał, że hreczka dzięki specjalnemu działaniu korzeni na środowisko, może pobierać pokarmy z nierozpuszczalnych związków gleby łatwiej, niż inne rośliny. Na nawozie hreczka udaje się bardzo dobrze, na zbyt jednak bogatych stanowiskach rozrasta się przeważnie w słomę. Hreczka kwitnie bardzo niejednostajnie i podczas gdy jedne pędy mają już osadzone ziarno, na innych dopiero są kwiaty. Samo okwitanie przy tem powoduje dość słabe osadzanie się nasienia. Mianowicie hreczka posiada dwojakiego rodzaju kwiaty: jedne z nich mają słupki wysokie a pręciki krótkie, inne znów przeciwnie słupki niskie a pręciki wyżej znacznie ponad

niemi osadzone. Urządzenie to ma na celu zapobieżenie zapładnianiu się kwiatów swym własnym pyłkiem. Takie kwiaty, które posiadają słupek krótki, zapładniane być nie mogą przy pomocy pszczoł, te bowiem nie mogą osiągnąć zbyt głęboko umieszczonego słupka, a więc i obmazać go pyłkiem; do zapłodnienia tych kwiatów potrzebne jest współpracownictwo trzmielów. Jak dalece trudne jest zapłodnienie kwiatów gryki, wykazuje nam przykład, gdzie na 40.000 obserwowanych kwiatów zapłodnionych zostało tylko około 300 kwiatów. Cechą charakterystyczną rozwoju hreczki jest to, iż nie kwitnie równocześnie, lecz częściowo i nie dojrzewa także równocześnie, co utrudnia zbiór ziarna. Zarówno ta okoliczność, jak i inne właściwości hreczki, a mianowicie zbyt silne pędzenie w liście w stanowiskach nieco mocniejszych, w wilgotniejszych położeniach i skutkiem wogóle staranniejszej uprawy sprawia, iż kultura hreczki w warunkach intensywniejszych gospodarstw nie znajduje miejsca.

To też jest to powodem, że nie mamy dokładnych prób z użyciem nawozów pod hreczkę i, że tutaj jeszcze gruba empirya panuje wszechwładnie. Pewnym jest jednakże, że zarówno zawartość wapna w glebie, jak i dodatek kwasu fosforowego wpływa znakomicie na jej plony.

Przy uprawie na zieloną paszę wynawożenie roli należyte obornikiem, lub wogóle nawozem azotowym jest, jak pod inne mieszanki zielone, konieczne.

Przy siewie rzędownym w odległości 18—20 cm wychodzi pospolicie hreczki od 50 do 80 kg na hektar, czyli 30 do 50 kg na mórg. W bardzo dobrych warunkach siać można rzadziej. Przykrycia za głębokiego hreczka nie znosi. Przy siewie rzutowym wystarcza płytkie przykrycie zasiewu lekkimi bronami, przy siewie rzędownym uważać trzeba, by radełka siewnika nie szły zbyt głęboko w ziemię. Istnieje utarte przekonanie, że hreczki nie należy do siewu sortować, lecz siać można nasienie poślednie.

Zapatriywanie to jest jednakże błędne, zbyt bowiem drobne i liche ziarno hreczki odbić się zawsze musi niekorzystnie na jej plonie. Faktem jest wszakże, iż u hreczki wpływ dobroci i grubości nasienia jest mniej wyraźny, niż u innych roślin. Objaśnia się to tem, iż gryka kielkuje i rozwija się bardzo

szybko, tak iż młoda roślinka ogromnie wcześniej staje się przystosowaną do pobierania pokarmów ze środowiska, w którym rośnie, nie potrzebując liczyć na zapasy nagromadzone w ziarnie.

Do zbioru przystępować należy wówczas, gdy pierwsze ziarna są już dojrzałe; z powodu znacznej soczystości łodyg hreczki, zbiór jej idzie powoli; początkowo hreczkę zostawić należy na pokosach na 1 do 3 dni, a po tym czasie powiązać ją w małe snopeczki i poustawiać, pozostawiając tak aż do zupełnego przeschnięcia, na co, zależnie od soczystości zżętej hreczki i pogody, potrzeba 8 do 15 dni czasu. Ciąć ją można sierpem, lub żniwiarką. Plony ziarna hreczki wahają się bardzo, sięgają niekiedy i do 17 q z morga, częściej jednak wypadają znacznie niżej, wynosząc 7—8 q z morga, zdarza się jednak, iż spadają i do 4 q z morga.

Na zieloną paszę nadaje się również i hreczka, uprawiana zwykle na ziarno, lepsze jednak dla tego użytku są gatunki roślejsze właściwej tatarki *Polygonum tartaricum* i *P. emarginatum* dają bowiem więcej masy roślinnej. Szczególniej dobrze nadaje się hreczka na paszę zieloną w mieszance z grochem drobnym, polnym, z gorczycą. Spasanie w większych ilościach hreczki zarówno na zielono, jak i słomy, powoduje u białych zwierząt (owiec, bydła) nabrzmiewanie błon śluzowych; gdy się spasa hreczkę na polu w dnie słoneczne pojawia się zaczerwienienie na błonach śluzowych, bydło jednakże rzadziej bywa tem dotknięte, częściej owce. Wpędzanie do ciemnej stajni i zaprzestanie tej karmy usuwa chorobę. — Zielonej masy hreczki w mieszance z grochem bywa z morga koło 200 q.

Siewaną bywa czasem hreczka i na zielony pognój. Rośliny motylkowe mają jednakże w tym względzie nad nią niezaprzeczone pierwszeństwo, gromadząc w glebie najdroższy pokarm roślinny — azot, który czerpią z powietrza. Gdy jednakże nie chodziłoby tyle o nagromadzenie tego składnika w roli, lecz o inne cele, to hreczka na zielony nawóz nadaje się bardzo, ocenia bowiem ziemię doskonale, gęszczy chwasty i rola z pod niej wychodzi czysta, w dobrej strukturze. Posiadając przy tem zdolność czerpania pokarmów mineralnych ze związków nawet mało rozpuszczalnych, udostępnić może, następującym po niej roślinom korzystanie z tych związków, a przy tem wzbogacić rolę w użyteczną próchnicę.

ROŚLINY MOTYLKOWE.

Rośliny motylkowe stanowią odrębną grupę roślin uprawnych, wyróżniając się silnie z pomiędzy tych ostatnich nie tylko cechami morfologicznymi lecz i właściwościami fizjologicznymi, a co za tem idzie zupełnie innem oddziaływaniem na glebę, na której rosną. Rośliny te są zazwyczaj o szerokiem, bujnym ulistnieniu i udane ocieniają ziemię dobrze, nie dopuszczając przy tem zachwaszczenia. Ziemia z pod roślin motylkowych wychodzi w dobrej strukturze. Wyjątek stanowić w tym względzie mogą starsze lucerniska, lub koniczyska, lecz i te właściwie tylko w wierzchniej swej warstwie są do uprawy trudne, głębiej struktura ziemi bywa po nich wyborna. Korzenie roślin motylkowych rozrastają się silnie, daleko w głąb przenikają i niekiedy tak wielką w tym kierunku posiadają energię, iż przebijają warstwy orsztytnu.

Rośliny motylkowe posiadają korzenie nie jednakowego typu, korzenie grochu i wyki wykształcają równomiernie swe włókna boczne, korzenie natomiast motylkowych pastewnych mają korzenie główne grube i wyraźnie odznaczające się i te dopiero rozgałęziają się na liczne nitkowate boczne korzonki.

Wspólną natomiast cechą wszystkich korzeni roślin motylkowych, są znajdujące się na ich korzeniach brodawki. Tworzenie się tych brodawek na korzeniach roślin motylkowych jest zależne od właściwych mikroorganizmów, których istotę pierwszy dokładniej zbadał Prazmowski, następnie Hellriegel i Frank, którzy stwierdzili, że od obecności tych bakterji zależne jest żywienie się rośliny azotem atmosferycznym, dość niezależnie od zapasów azotu, zawartych poprzednio w glebie. Początkowo sądzono, że ów *Bacillus radicicola* jest zawsze jedną i tą samą formą, bliższe jednak badania Nobbego i Stiltnera wykazały, że każdy gatunek roślin motylkowych posiada specjalną rasę bakterji, rozwijających się na niej. Bakterje bobu, grochu, wyki znajdują się prawie wszędzie, natomiast bakterje łubinu, seradeli nie we wszystkich glebach odrazu występują i często rośliny te, zasiane po raz pierwszy w danej glebie, nie tworzą zrazu brodawek korzeniowych. Skutkiem braku brodawek w takich razach jest zazwyczaj brak pożywienia azotowego i plon nie rozwija się należycie, nie należy jednak w ta-

kim wypadku zrażać się pierwszym niepowodzeniem i zasiew powtórzyć. Najlepiej zaszczyć ziemię bakteriami z roli, na której poprzednio dana roślina udała się dobrze. Do tego celu wystarcza rozrzucić kilka fur rzeczonej ziemi z bakteriami na móg pola, gdzie brak jest danej rasy drobnoustrojów.

Szczyć ziemię można również i zapomocą sztucznych hodowli bakterii. Dotychczas jednak metoda ta nie przyjęła się w praktyce, nie daje bowiem pewnych i dobrych rezultatów w polu, pomimo wielkiej skuteczności w wazonach. Bakterie, chowane w sztucznych kulturach, zatracają bardzo energię rostu i przeszczepione w glebę, słabo tylko bardzo rozmnażać się mogą. Z tego właśnie powodu ani reklamowana początkowo bardzo w Niemczech nitragina, ani opatentowana w Ameryce metoda szczywania Moora nie dają dobrych rezultatów w praktyce. Lepsze i pewniejsze rezultaty otrzymuje się, szczywając rolę za pomocą rozrzucenia ziemi, na której dobrze rosły i obficie osadzały brodawki te rośliny, które pragniemy posiać w glebie, gdzie brak jest odpowiednich mikroorganizmów. Owe poszczególne rasy bakterii, jak to wykazały doświadczenia Nobbego, rozwijając się stopniowo, mogą się niejako przyzwyczaić i przystosować do nowego żywiciela, tak np. bakterie grochu przejść mogą z czasem na seradellę, nie są to więc odmienne gatunki, lecz tylko rozmaite niejako rasy tego samego gatunku bakterii, przystosowane do współżycia z różnymi roślinami.

Współżycie tych bakterii z roślinami motylkowymi nadaje tym ostatnim specjalny charakter i znaczenie w szeregu roślin uprawnych. Przy pomocy bowiem bakterii rośliny te korzystać mogą z atmosferycznego azotu, znajdując w tem niezmiernie obfitem a dla innych roślin niedostępnem źródle, niezbędny dla siebie pokarm. Rośliny więc motylkowe nie tylko nie wyczerpują z gleby pokarmu azotowego, lecz posiadają zdolność wprowadzania go do gleby, w sposób pośredni po uprzednim spazszeniu przez inwentarz i bezpośrednio w pozostałych na roli korzeniach, lub przyoranej masie zielonej.

Rośliny motylkowe różnią się znacznie pomiędzy sobą sposobem kiełkowania. Fasola, łubin, seradela, koniczyna, kiełkując, wyciągają swe liście na zewnątrz i rozkładają je szeroko. Motylkowe zaś wykowane, jak bobik, groch, wyka pozostawiają liście pod powierzchnią roli. Rośliny, które wyciągają liście

nie na zewnątrz, muszą być przy siewie płytko przykryte, ponieważ nie byłyby w możności wykonania zbyt wielkiej pracy wydostania na powierzchnię z pod nieco grubszej warstwy roli swych liścieni. Do skielkowania wymagają rośliny motylkowe znacznie większych ilości wody, niż zboża.

W samym przebiegu wegetacji jest również zasadnicza różnica pomiędzy zbożami a roślinami motylkowymi. Podczas gdy pierwsze w pewnym okresie rozwoju dość nagle przerywają pobieranie pokarmów i w następnym okresie wegetacji odbywa się już tylko wędrówka soków, to u motylkowych aż do samego dojrzewania przeciąga się funkcja asymilacji pokarmów; zdarza się często, że kwitnienie i osadzanie strączków u roślin motylkowych przez dłuższy czas trwać może razem i gdy dalsze strąki są już prawie dojrzałe, to wierzchołki łodyg pokryte są jeszcze kwiatami np. u grochu. U łubinu przeciwnie, często boczne pędy jeszcze kwitnąć kończą, gdy na głównej środkowej łodydze strąki już dojrzały. Obecnie hodowcy pracują nad wytworzeniem odmian, równo dojrzewających. U bobiku i grochu dało się już wytworzyć zdolność równocześniejszego osadzania nasion i poprawne odmiany tych roślin dość już równo dojrzewają. Natomiast u łubinu nie dało się wytworzyć odmiany równo dojrzewającej.

BÓB. BOBIK.

Wyróżniamy dwie odmiany bobu: a) ogrodowy wielki *Vicia faba hortensis* (major), bób gruboziarnisty, którego ziarno służy za pokarm dla ludzi i bobik *Vicia faba equina* (minor), dający ziarno pastewne i używany na zielone mieszanki. Zasadniczej różnicy pomiędzy temi dwoma odmianami niema. Bób wielkoziarnisty wymaga bardzo wysokiej kultury i starannej uprawy i u nas na polach nie opłaca się z powodu zbyt wielkich kosztów robocizny, z jakimi połączona jest uprawa tej rośliny.

Odmiany bobu mało są zindywidualizowane. Z ważniejszych odmian wschodniej Europy wspomnieć wypada następujące: bób windsorski o dużem ziarnie, stanowi pośrednią formę między bobem i bobikiem, bób helgonadzki pokrewny mu, bób holenderski również o dużem ziarnie. Wszystkie te odmiany mają kanciaste ziarna. U nas powszechnie uprawiany bobik jest drobnoziarnisty o ziarnie prawie kulistym. W ostatnich latach zwrócono się do hodowli i uszlachetnienia bobiku i obecnie istnieje już parę odmian hodowlanych gruboziarnistego bobiku. Z pomiędzy nich wyróżniają się bobik Beselera i Kirscheho. Bobik Kirscheho krzewi się silnie, dojrzewa równiej, nie jest bardzo wysoki i nie wylega. Import jednakże tych gruboziarnistych odmian bobu nie jest pewny, w lata sprzyjające, wilgotne odmiany te wydawały rezultaty dobre, w lata suchsze zawodziły.

Bób jest doskonałym przedplonem pod inne rośliny, zastępuje ugór i rośliny okopowe. Wymaga gleby żyznej i pomimo, że posiada zdolność asymilacji azotu atmosferycznego,

to jednakże w późniejszych dopiero stadyach swego rozwoju, trzeba więc zawsze starać się, by bób w pierwszych stadyach wegetacji mógł znaleźć odpowiedni zapas pokarmu azotowego w glebie.

Świeże nawożenie bobik opłaca bardzo dobrze i w tem stanowisku rośnie doskonale; lubi gleby cięższe, silnie absorbujące; pewnego nadmiaru nawet wilgoci w glebie nie boi się, owszem ziemie wilgotniejsze sprzyjają jego wzrostowi. Uprawa pod bób powinna być głęboka, orkę jesienną dać należy z pogłębiaczem. Wydobyć surowej spodniej warstwy gleby przy uprawie pod bobik, obawiać się zbytnio nie trzeba, mało on bowiem na to reaguje. Na ziemiach bardzo nawet zwięzłych, bób rośnie dobrze i łatwo daje sobie radę z jednostajnie zwięzłym gruntem, nie posiada jednakże tak wielkich zdolności pokonywania oporów i wnikanie w głąb korzeniami swymi, jak np. łubin. Na ziemiach lekkich piaszczystych bób dobrych rezultatów nie daje. Wegetacya bobu trwa do 185 dni, z tego powodu wiele zależy od dość wczesnego wykonania zasiewu. Zasiew winien być przy tem dokonany w rolę wilgotną.

Bób silnie glebę ocienia, sprzyja więc utrzymaniu dobrej stuktury roli, nie dopuszcza jej zachwaszczenia, a ponieważ opłaca pielęgnacye posiewne, polegające na wykonaniu czynności, jakie stosujemy powszechnie przy uprawie okopowych, może te ostatnie w zmianowaniu całkowicie zastąpić. Bób lubi ziemie zasobne w wapno, czynne, nie jest jednakże tak dalece czuły na zawartość tego składnika w roli, jak groch i wyka. Stanowisko w zmianowaniu dla bobu jest rzeczą dość obojętną, byle tylko mógł mieć do dyspozycyi duży zapas pokarmów, nawet sam po sobie udaje się dobrze i często w ogóle uprawiany być może na jednym i tem samym miejscu. Znane jest w Anglii zmianowanie dwupolowe, gdzie stale przychodzi bób po pszenicy, do roku 1870 zmianowanie powyższe było tam np. w Kent w powszechnem użyciu.

Bezpośrednie nawożenie pod bobik obornikiem, jak to już powyżej wzmiankowano, korzystnie bardzo oddziaływa na plon, nawóz jednakże powinien być już w jesieni przyorany. Można wreszcie nawóz przyorać i na wiosnę, jest to już wszakże gorzej, ponieważ powoduje wysuszenie roli.

Najdogodniej, ze względu na rozkład robocizny, jest wywieźć obornik pod bobik w zimie, a przyorać go na wiosnę. W takim razie nie jest dobrze rozrzucać zaraz pod koniec zimy nawóz w grubej warstwie; nawóz, zwłaszcza słomiasty, roztrzęsiony w końcu zimy na zamrożonej roli, sprawia, iż ziemia pod nim nader powolnie taje, a po odmarznięciu rola taka zbyt długo jest wilgotna. Lepiej więc jest nawóz wywieźć w zimie i ułożyć go początkowo w stos i następnie dopiero rozrzuścić. Jeżeli jednakże mamy nawóz dobrze rozłożony i jeśli go wywozimy wcześniej w zimie tak, że przez dłuższy czas ma leżeć, wtedy na polach płaskich i gdy niema zbyt wiele śniegu można go zaraz z wozu rozrzuścić. Można też przyorać nawóz razem z bobikiem z wiosną, gdy chcemy siać go pod skibę. Uważać przy tem należy, by pługi dobrze skiby odwracały. Tak zasiane pole wygląda zazwyczaj niezbyt ładnie, nawóz często miejscami sterczy z pod skib, lecz to właściwie żadnej szkody nie wyrządza i w ten sposób zasiany bobik całkiem dobre rezultaty wydać może.

Dodatkowe nawożenie fosforowo potasowe, a zwłaszcza potasowe, pod bobik bardzo często się opłaca. W klimacie wilgotnym doskonale działają pod bobik sole potasowe, które tam w większych ilościach dawać można bez obawy zaskorupienia gleby, jak to u nas zachodzi. Tam, gdzie uważamy, iż bobik rośnie źle, mało obsadza strąków, to jest to wskazówką najczęściej braku pokarmu potasowego. Przy uprawie bobiku na większą skalę lepiej będzie mieć pole zawczasu dobrze doprawione i bobik wysiać siewnikiem rzędowym. Należy tylko zawsze pamiętać o dostatecznem obciążeniu radełek siewnika, aby ziarna dość głęboko przykryte być mogły, bobik bowiem wiele wymaga wilgoci do skielkowania. Najodpowiedniejszą głębokością umieszczenia ziarn bobiku w roli będzie 6—7 cm. Przy siewie rzutowym celem dobrego przykrycia ziarna dać należy ciężkie brony.

Ilość wysiewu bobiku zależy od metody siewu, oraz odmiany bobiku. Grubozarnistego bobiku przy siewie rzutowym wychodzi na hektar około 350 kg, czyli 200 kg na morg; drobnoziarnistego zwykłego bobiku 210—240 kg na hektar, 120—130 kg na morg. Przy siewie rzędowym 175 kg na hektar, czyli

100 kg na mórg. Przy siewie rzędownym bobiku stosuje się zazwyczaj następnie obsypywanie.

Ze starań posiewnych koło bobiku pierwszą czynnością będzie bronowanie, które, w razie gdyby ziemia zbyt zaskorupiła się po zasiewie, należy wykonać nim jeszcze rośliny wejdą. Gdy rola nie jest zlana i zaskorupiona, czynność ta jest zbędną. Później, gdy rośliny nieco podrosną i dostaną po kilka listków, należy zasiew znów zbronować. Trzeba przy wykonaniu tej roboty uważać, by brony zbyt głęboko w ziemię nie szły, mogłyby bowiem uszkodzić korzonki; bronować trzeba w godzinach południowych, podczas suchej, ciepłej pogody, rośliny wtedy bowiem wskutek parowania stają się mniej jędrne, przewiędnięte, można więc w ten sposób uniknąć łamania roślin przez bronę. Przy rzutowej uprawie bobiku na tem właściwie kończą się już wszelkie starania pielęgnacyjne koło niego.

Przy siewie rzędownym również, jak i w poprzednim wypadku pierwszą czynnością posiewną będzie bronowanie; następnie celem zniszczenia chwastów między rzędami, trzeba będzie puścić plewnik, a potem obsypuje się rośliny płużkami.

Bardzo dobrze jest siać bobik w mieszance z grochem, lub wyką. W mieszance takiej otrzymuje się zazwyczaj pewną wyżkę plonów, wynoszącą 2 q z ha. Mieszanekę przygotowuje się w stosunku 75% bobiku i 25% grochu. Groch zasiany razem z bobem podczas swego wzrostu opiera się o mocne łodygi bobu i skutkiem tego daje więcej i ładniejsze ziarno. Na ziemiach, nie zupełnie dla bobu odpowiednich, ten ostatni w mieszance z grochem udaje się lepiej. Ponieważ bób dojrzewa później niż groch, najracyonalniej więc jest posiać groch trochę później siewnikiem rzędownym, między rzędy bobu, po zbronowaniu tego ostatniego.

Co do szerokości rzędów przy zasiewie bobiku, to w tym względzie duże znaczenie mają warunki klimatyczne. Na Zachodzie najlepsze rezultaty daje zasiew w podwójne rzędy na 15 i 40 cm odległości, przy uprawie w pojedyncze rzędy najodpowiedniejszą szerokością rzędów jest 20—30 cm. U nas wskazany będzie zasiew w nieco węższe rzędy na 15—20 cm. Na Podolu próby zasiewu bobiku na 20 cm wydały już rezultaty złe, stan pola przy takim zasiewie przedstawiał dużo do

życzenia. W innych jednak stronach Galicyi siew w 30 cm rzędy jest zupełnie odpowiedni.

W bardzo starannej uprawie, gdy bobik wegetuje za silnie i ciągle kwitnie, stosuje się ogławianie bobu, czyli obcinanie sierpem samych wierzchołków łodyg celem powstrzymania wzrostu na wysokość. Nadmiernie silna wegetacja, oraz za długo przeciągające się kwitnienie powstaje skutkiem zbyt silnego wynawożenia gleby, dużej zawartości próchnicy w glebie, oraz długotrwałych deszczów w czerwcu i lipcu. Ogławianie bobu jest zarazem bardzo skutecznym środkiem w walce przeciw mszycom.

Szkodniki. Mszyce bobowe *Aphis papaveris* i *Siphonophora venusta* żyją oprócz bobu także i na maku, sałacie, burakach; mają 2 mm długości, są czarniawe, mają osobniki skrzydlate i bezskrzydłe. Mszyce te powodują skręcanie się łodyg bobu, pokrywają przy tem łodygi i liście lepką cieczą, co hamuje oddychanie rośliny i zarazem służy za dobrą pożywkę dla różnych szkodliwych grzybów. Dość wczesnie wykonane ogłowienie bobu znakomicie przyczynia się do usunięcia mszyc i jest przeciw nim skuteczniejszym i tańszym środkiem, nie używanie trujących je płynów. Najlepszym z płynnych trujących środków przeciw mszycom jest odwar korzenia kwasu (Quassia amara) — mniej więcej 1 kg na 100 litrów wody. Tańszym środkiem do stosowania na większą skalę może być emulsja, sporządzona z 8 litrów nafty na 100 litrów wody z dodatkiem miękkiego mydła. Ropa naftowa do tego użytku jest najodpowiedniejsza. Dobrym również i tanim środkiem jest ekstrakt tytoniowy (odpadek fabryczny, przy fermentacji liści tytoniowych), przyrządza się roztwór z 1 kg tego ekstraktu na 100 kg wody i rozpyla się go na dotknięte mszycami rośliny. Wszystkie te środki skutkują dobrze, zastosowane w samym początku pojawienia się mszyc.

Znaczne bardzo również szkody w bobiku wyrządzają dwa chrząszczyki: *Bruchus pisi* i *Bruchus rufimanus*. Samice tych chrząszczyków składają jajka na zawiązki kwiatowe roślin, wylęgłe larwy wgryzają się w ziarna i niszczą je; każda z tych larw wyjada jedno, lub kilka ziarenek zawsze w jednym tylko strąku i następnie w ostatniem ziarnie, w które się wgryzie przekształca się w poczwarkę. Wykształcony owad wychodzi

z poczwarki w jesieni, zimuje jednakże jeszcze w ziarnie a opuszcza je dopiero z wiosną. Larwy tych chrząszczy niszczą ogromnie dużo ziarn bobu, a obecność ich poznać można po ciemniejszych zewnętrznych plamkach w ziarnie, w miejscu, gdzie właśnie przebywa owad. Niszczenie tych chrząszczyków, gdy obecność ich skonstatujemy w przeznaczonem do siewu ziarnie, jest niezbędne. Dobrym środkiem do zniszczenia chrząszczyków jest przetrzymanie ziarna bobu przez godzinę w temperaturze 60° C. Trzeba tylko uważać, aby bób, który zamierzamy ogrzewać w tak wysokiej temperaturze, był dostatecznie suchy, inaczey bowiem duży procent ziarn zostaje zabitych i nie kiełkuje. Można również zatruć przed siewem jeszcze chrząszczyki bobowe za pomocą bezwodnika kwasu siarkowego (SO_2). W tym celu, w szczelnie zamkniętem miejscu, czy naczyniu (beczce) spala się siarkę w stosunku 20 do 30 gr siarki na 1 m^3 przestrzeni i w gazie stąd powstałym trzyma się bobik do 24 godzin. Można jeszcze zabić chrząszczyki wewnątrz ziarn, przetrzymując je przez pewien czas w atmosferze dwusiarczku węgla CS_2 , środek ten dobrze się nadaje również i do wytępienia wołków zbożowych w śpichlerzu. Dwusiarczek węgla, mieszając się z powietrzem, łatwo się zapala i wybucha, trzeba więc bardzo ostrożnie i umiejętnie postępować z nim. Najlepiej jest miseczkę z dwusiarczkiem węgla postawić wprost na kupie bobiku i przekryć kupę całą grubą, dobrze zmoczoną płachtą. Na hektolitr grochu, czy bobiku używa się około 50 gramów dwusiarczku węgla i pozostawia się ziarno pod jego działaniem w ciągu dwu dni.

Z roślinnych szkodników pasorzytnych w położeniach wilgotniejszych często napastuje bób rdza bobowa *Uromyces Fabae*, występująca w postaci rdzawych plamek na liściach bobiku. Gdy rdza ta pojawi się wcześniej, w czasie początku kwitnienia bobiku, wówczas znacznie obniżyć może jego plony, ale gdy się pokaże już później, po osadzeniu strąków, to nie wyrządza znaczniejszych szkód. *Orobancha speciosa*, pasorzyt, osadza się na korzeniach bobu i niszczy rośliny przez ogławianie pokarmów. Nasienie *Orobancha* bardzo jest drobne, pyłkowate i łatwo jest je oddzielić od ziarn bobu przez ogławianie. *Orobancha* niszczy trzeba na polu podczas kwitnienia, ro-

śliny te wyrastają u samego spodu łodyg bobu: niszczyć je najlepiej ręcznie.

Bobik siać należy dość wcześnie, gdyż zimna nie boi się bardzo, znosi bowiem temperaturę -4° C i marznie dopiero przy -6° . Do skielkowania wymaga $+4^{\circ}$ C. Plon bobiku bywa od 21 do 28 q z ha czyli 12 do 16 q z morga, na ziemiach bardzo dobrych dochodzi do 31 q z ha, 18 q z morga, na lżejszych piaszczystych gruntach wynosi koło 10 q z ha, 6 q z morga. Stosunek ziarna do słomy bywa 1:2. Do zbioru bobiku przystępować należy wówczas, gdy połowa mniej więcej strąków dolnych zczernieje.

GROCH.

Groch daje ziarno o bardzo dużej procentowej zawartości białka, jest więc nader pożywnym pokarmem dla ludzi, przy tem jego cena targowa trzyma się zawsze dość wysoko. Pomimo to jednakże uprawa grochu u nas nie jest bardzo rozpowszechnioną a to ze względu, iż plony daje nierówne, czasem zawodzi, czyniąc przez to uprawę niepewną, ryzykowną. Źle ustosunkowane składniki pokarmowe, stanowisko po bezpośrednim nawożeniu, nie sprzyjające warunki klimatyczne danego roku, trudny zbiór, wszystko to powoduje niepewność i ryzykowność plonu grochu.

Rozróżniamy dwa gatunki grochu. Groch siewny *Pisum sativum* i groch polny *Pisum arvense*. Czy oba te gatunki, jak chcą niektórzy, pochodzą od formy dzikiej *Pisum maritimum* z nad brzegów Bałtyku — nie wiadomo. Groch siewny ma listki o brzegach zupełnie całych, kwitnie zawsze biało, ziarna w strąkach ma osadzone dość luźno, tak, iż te nie stykają się tam z sobą i przez to są zupełnie okrągłe. *Pisum arvense*, czyli groch polny ma liście z brzegiem powykrąwanym, u nasady przylistków ma plamki czerwone, kwitnie fioletowo, nasiona daje bure, kropkowane, lub z plamkami brunatnymi, na jasnym tle, ziarna w strąku osadzone są ciasno, upychają się wzajemnie, wskutek czego nie są okrągłe, lecz w pewnych miejscach na powierzchni spłaszczone lub wklęsnięte. U form grochu cukrowego, zamiast skrobi w ziarnach, występują cukry, skutkiem czego ziarna dojrzałe, suche są silnie pomarszczone; grochy niektórych form ogrodowych odznaczają się jeszcze brakiem wewnętrznej twardej błonki, wyściełającej strąk (t. zw. *Sans parchemin* czyli *Mange tout*). Z gatunków pierwotnych wytworzono drogą krzyżowania wielkie mnóstwo odmian uprawnych, nada-

jących się do rozmaitych celów. Z tych w szerszej uprawie polowej od lat kilkunastu rozpowszechnił się groch wielkoziarnisty Victoria o ziarnie białym i odmiany średnio późne pochodzenia angielskiego.

Obecnie hodowcy starają się o wytworzenie wcześniejszej pododmiany tego grochu, takim jest groch np. Victoria Strubego i grochy zakładu nasiennego w Svalöf np. Concordia. Są to odmiany dość wymagające, ale zato wysoko wydajne. Mniejsze nieco wymagania co do żyzności gleby mają odmiany drobnoziarniste, zwykle białe i zielone wczesne, oraz groch późny żółty. Groch drobnoziarnisty wczesny zielony służy głównie na konserwy i wtedy zbiera go się w stanie jeszcze miękkim (*Folger-erbse*). Uszlachetnianiem i hodowlą nowych odmian grochu zasłużyli się najwięcej Anglicy Knight i Corter, w ostatnich czasach także Amerykanie np. Burbank, ale przede wszystkim Szwed Teddia, jeden z pracowników zakładu nasiennego w Svalöf. Odkrył on ważne korelacje pomiędzy właściwościami różnych odmian grochu i sprawę selekcji posunął znacznie naprzód. W Svalöf rozróżniono około 500 form grochu, stale dziedziczących swe własności. Hodowla dobrych odmian wczesnych jak Capital, Conkordia Teddinowi zawdzięcza początek.

Groch jest rośliną klimatu umiarkowanego i obszar jego uprawy nie zachodzi zbyt daleko ani na północ, ani na południe. Przymrozków wiosennych nie obawia się bardzo, znosić więc może doskonale wczesny zasiew. Według obliczeń, dokonanych w Puławach¹⁾ wczesne odmiany grochu potrzebują do dojrzewania 1104⁰ ciepła, późne 1491⁰ i pierwsze dojrzewają przeciętnie w ciągu 110 do 120 dni, drugie w ciągu 135 do 145 dni. W Galicyi obszar uprawy grochu wynosi 2·2% i w szerszej uprawie nie występuje już wyżej ponad 450 metrów wzniesienia nad p. m.

Groch wymaga gleby dość lekkiej, pulchnej, przepuszczalnej, zasobnej w wapno; udaje się dobrze na rędzinach z podłożem marglowym, na rumoszach, na glebach kredowych, na płytkich czarnoziemach. Ciepła wiosna bardzo sprzyja dobremu rozwojowi grochu.

¹⁾ Encykl. Rol. tom 3. str. 576.

Groch źle znosi stanowisko po sobie i częściej niż co cztery lub 5, a nawet 6 lat z reguły siany być nie powinien w tym samym polu, nawet na dobrych grochowych glebach; jedynie tylko przy wczesnym zbiorze na ziarno zielone, na konserwy groch może po sobie następować w tym samym miejscu dwukrotnie w ciągu roku, należy wówczas dodać nawozu potasowo-fosforowego a także używać częściej wapna.

Zdarza się iż grochy, pochodzące z jednych okolic gotują się bardzo dobrze, inne natomiast źle, są twarde. Za granicą pod tym względem są już ceny na groch zróżnicowane i grochy dobre do gotowania są wyżej płacone. Ta właściwość trudnego i dobrego gotowania się grochu zależy prawdopodobnie na ustosunkowaniu zawartości wapna i magnu w glebie do ilości kwasu fosforowego. Jeżeli gleba zawiera duże ilości wapna i magnu, a mało kwasu fosforowego, to groch wówczas jest twardy, do gotowania trudny, mało wytwarza się w nim właściwej leguminy. Badania analityczne wykazują, iż groch miękki, dobrze dający się gotować zawiera 4·24% leguminy, twardy zaś tylko 1·73%. Dodatek nawozu fosforowego powiększa w grochu zawartość leguminy, a więc i sprzyja dobremu jego gotowaniu się. Dojrzewanie powolne czyni groch więcej miękkim, zbyt gwałtowne przysuszenie przeciwnie — twardym.

Przy uprawie pod groch dużą uwagę na to zwracać należy, by zbyt nie osuszać roli na wiosnę, ponieważ groch wymaga dość znacznych zapasów wilgoci w glebie do należytego i równego wschodzenia.

Nawozu pod groch w zimie nie należy rozścielać na polu, lecz przyorywać go zaraz przed siewem, lub razem z grochem rozsianym rzutowo w wąską skibę.

Przykryć groch zawsze lepiej jest nieco głębiej, niż zbyt płytko. Po zasiewie w razie suszy należy zwalkować.

Ilość wysiewu grochu zależy bardzo od grubości ziarna. W 1 litrze mieści się od 5—6000 ziarn drobnoziarnistego grochu, a około 3000 gruboziarnistego. Waga 100 ziarn grochu waha się w granicach pomiędzy 15 i 25 gr. Przy siewie rzędownym wychodzi 140 kg na hektar (80 kg na mórg) przy siewie rzutowym 175 kg na hektar (100 kg na mórg), grochu gruboziarnistego, a drobnoziarnistego w pierwszym wypadku 175 kg na hektar (80 kg na mórg) w drugim, 210 kg na hektar, (63 kg

na mórę). Najodpowiedniejszą u nas odległością rzędów przy siewie rzędownym grochu będzie 26 cm. Zbyt szerokie rzędy sprzyjają wyleganiu. Najlepiej siać groch w mieszance z bobem, lub owsem aby mógł się wspierać na łodygach tych roślin. Owies do takiej mieszanki wybierać należy o mocnej, grubej słomie z typu *Arvena orientalis* jak np. bardzo grubosłomy owies „Tartar king“ Gartona.

Szkodniki. Ze szkodników zwierzęcych grochu bardzo niebezpiecznym jest żuczek grochowy (*Bruchus pisi*), o sposobie tępienia, którego mówiliśmy poprzednio przy uprawie bobiku. Piętnówka grochowa (*Mamestra pisi*) mała ćma, której liszki zjadają liście grochu, znaczniejsze szkody powodować może wówczas tylko, gdy bardzo się rozmnoży, co u nas rzadko tylko się zdarza. Groźniejszym jest już szkodnikiem motyl z rodziny *Tortricidae*, Zwójka grochówka, (*Grapholita nebritana*), samice tego motyla składają jajka w młode strączki, lub zawiązki kwiatów grochu, po 14 dniach z jajek wylęgają się liszki i wgryzają się do środka strączka. Mszyca czarna (*Aphis papaveris*) i zielona (*Aphis pisi*) czynią również duże szkody w grochu. Przeciwno tym ostatnim szkodnikom dobrze działa ogławianie grochu i skrapianie roztworem ekstraktu tytoniowego (3 hektol. na mórę 1.5% roztworu) lub odwar z kwasu i emulsja naftowa. Do rozpylania płynów służą specjalne ręczne i konne rozpylacze.

Konna beczka do rozpylania o pojemności półtora do 2 hektolitrów płynu i szerokości działania 2½ metra kosztuje około 300 koron.

Z grzybów pasorzytnych daje się we znaki w mokre lata Rdza grochowa (*Uromyces pisi*) której aecidium rozwija się na ostromleczu z wiosną. Wielkie szkody czynią wrośle grochowe (*Aeronospora viciae et pisi*) niewłaściwie mącznią lub rosą mączną zwane. Przeciw tym ostatnim stosuje się w ogrodach skrapianie grochu bordoliną lub opylanie kwiatem siarczany.

Do zbioru grochu przystępujemy wówczas, gdy dolne strąki już dojrzeją. Niektóre hodowlane odmiany grochu dojrzewają już dość równocześnie, jak np. groch biały Victoria i odmiany szwedzkie.

Ciąć groch można kosiarką, kosą lub sierpem. Suszy się na pokosach lub małych kupkach. Najlepiej jednakże jest su-

zyć groch na rogalach i piramidach. Rogali na móróg grochu trzeba mieć około 30, piramidek 12 do 16. Gdy materyał drzewny mamy na miejscu, wówczas koszt sporządzenia takich kozłów czy też piramidek nie jest zbyt znaczny i opłacać się może doskonale ich użycie. W przeciwnym razie poprzestać trzeba na metodzie suszenia na pokosach i dosuszaniu następnie w małych kupkach. Należy uważać, by słoma w chwili sprzętu była dobrze dosuszona, gdyż nieco za wilgotna łatwo się zlega, pleśnieje i udziela stęchłego zapachu nasieniu.

Groch polny, *Pisum arvense* znosi glebę gorszą, przedewszystkiem lżejszą, niż odmiany gatunku *Pisum sativum*, dojrzewa bardzo nierówno, w stanie dojrzałym ziarno na pokarm się nie nadaje i może być użyte tylko na paszę; groch polny nie dojrzęły, zielony, może być gotowany i daje dość smaczny pokarm, zawiera bowiem dużo cukru. Groch ten jest bardzo dobrze siać w mieszance z bobem na paszę dla inwentarza; w takiej mieszance udaje się bardzo dobrze. W Zachodniej Galicyi uprawiają już obecnie groch polny ozimy, brobnoziarnisty. Groch ten wytrzymuje dość dobrze zimę, lecz wówczas, gdy jest zasiany nie sam, lecz w mieszance z pszenicą; zasiany sam wymarza. Groch piaskowy „peluszka“ z gatunku *Pisum arvense*, pochodzenia wschodnio-pruskiego nadaje się dobrze do uprawy na zieloną paszę i zielony nawóz, może być przy tem z równie dobrym rezultatem uprawiany jako międzyplon, ponieważ dość szybko rośnie. Na zasiew ścierniskowy na zielony nawóz zwłaszcza na gruntach wapiennych doskonale nadaje się peluszka w mieszance z bobem i wyką.

Ilość wysiewu grochu polnego zależną będzie od tego na jaki przeznaczamy go użytek. Siejąc ten groch na ziarno osobno, nie w mieszance potrzeba będzie około 175 kg na hektar, 100 kg na móróg; na zieloną paszę siać należy więcej, a mianowicie 260 kg na hektar, 150 kg na móróg. Na zieloną paszę w mieszance z wyką lub bobem i owsem, dobry będzie następujący stosunek wysiewu: wyki 140 kg na hektar, 80 kg na móróg, grochu 42 kg (24 kg), lub też bobiku 21 kg (12 kg) i grochu 21 kg (12 kg) i 39 kg (28 kg) owsa.

Skład chemiczny grochu jest następujący:

Ziarno :

Suchej substancji	77·9	do	91·1	średnio	86·8
Ciał białkowych	18·8	„	27·1	„	21·4
Tłuszczu	0·6	„	5·3	średnio	3·0
Bezazotowych wyciągowych	41·9	„	59·6	„	52·6
Włókniaka	1·9	„	9·2	„	6·4
Popiołów	—	„	—	„	2·4

Słoma :

Suchej substancji	82·6	do	88·1	średnio	85·7
Ciał białkowych	4·8	„	10·1	„	7·3
Tłuszczu	1·5	„	3·3	„	2·0
Bezazotowych wyciągowych	22·8	„	39·8	„	32·3
Włókniaka	33·6	„	51·8	„	42·6
Popiołów	—	„	—	„	4·9

ŁUBIN.

Łubin znany był już ludom starożytnym i uprawiany przez nich na dość różnostronne użytki. Ziarno łubinu, pozbawione nie milej goryczy, służyło nie tylko na paszę dla zwierząt, lecz również i na pokarm dla ludzi. Rzymianie (Columella) umieli już wykorzystać bujną masę zieloną łubinu dla celów nawożenia, wiedzieli już przy tem, iż na bagnistych lub wapiennych ziemiach roślina ta rodzić się nie chce. Z czasem jednakże uprawa łubinu poszła w niepamięć i dopiero w XVIII wieku zwrócono znów na tę roślinę uwagę i zaczęto ją uprawiać i odtąd już kultura łubinu szybko się rozprzestrzeniła. I u nas w Polsce łubin żółty dawno był znany i uprawiany, nosił zaś nazwę „słonecznika“ w wiekach średnich — później dopiero, jak dowiódł Rostafiński, nazwa ta przeszła na roślinę wprowadzoną z Ameryki i dziś tak nazywaną (*Helianthus annuus*). Początkowo produkowano łubin przeważnie jako paszę dla inwentarza, a szczególnie owiec. Wiadomo, iż łubin posiada własności trujące nie tylko w swym ziarnie, lecz wogóle w całej roślinie, przeważnie jednak w ziarnie i strączynach, mniej w łodygach i liściach. Własności te spowodowane są obecnością iktroгену związku, znajdującego się w połączeniu z alkaloidami roślinnymi. Trujące własności łubinu nie występują jednakże stale; bywają lata, iż łubin spasać można całkiem bez szkody przez inwentarz, czasem jednakże, łubin, pochodzący z tego samego pola, z którego poprzednio był nie szkodliwy, naraz może chorobę spowodować.

Pierwsze zmiany o chorobie łubinowej znajdujemy w 60 roku ubiegłego stulecia, następnie już coraz częściej dawało się słyszeć o tym i niekiedy choroba ta pustoszyła doszczętnie pra-

wie całe stada owiec. Łubin zresztą działa trująco zarówno jeszcze na konie, bydło rogate i świnie, ponieważ jednak był paszą przeznaczoną głównie dla owiec, stąd więc najczęściej notowano wypadki zatrucia u tych ostatnich. Niewiadomo czy przed tem choroba łubinowa nie występowała, czy też nie notowano tylko wypadków, bo przecież i przed 60 rokiem łubin na paszę dla owiec (bez odgoryczania) był dość powszechnie używanym. Być może, iż mniej uszlachetnione i delikatne owce odporniejsze były przeciw tej chorobie.

Od czasu gdy częściej pojawiać się zaczęły wypadki zatrucia łubinem i gdy celem pozbawienia go tej własności musiano ziarno poprzednio poddawać odgoryczaniu, co wymaga wiele subiekcy i zachodów, zwrócono większą uwagę na inne cenne dla rolnictwa przymioty łubinu, a mianowicie: na jego szerokie, dobrze ocieniające ziemię ulistnienie, głębokie zakorzenianie się, słowem na przymioty, które wskazywały na nadawanie się łubinu na zielony pognój. Do rozpowszechnienia łubinu, jako rośliny nadającej się na nawóz zielony, badaniami swymi i doświadczeniami, przyczynił się Schultz z Lupitz. U nas zasłużył się w tym kierunku swemi doświadczeniami p. Maksymilian Dobrski, jeden ze światlejszych rolników ziemi lubelskiej.

Gatunków i odmian łubinu jest wiele, są gatunki trwałe i jednoroczne. Pierwsze mają duże wymagania od gleby, nadają się do zasiewów na brzegach i na polanach leśnych, jako remizy dla zwierzyny, w ogrodach pomiędzy drzewami owocowymi, niektóre mają bardzo piękne kwiaty i służyć mogą jako rośliny ozdobne. Dla rolnictwa te odmiany mają podrzędne znaczenie.

Jednorocznych odmian łubinu jest również mnóstwo lecz do uprawy rolnej tylko kilka się nadaje.

Łubin żółty (*Lupinus luteus*) kwitnie żółto, ziarno ma pstre o marmurowym rysunku, są jednakże odmiany łubinu żółtego o ziarnie prawie czarnym i białym; łodygę ma silnie rozgałęzioną, ulistnienie bogate. Nadaje się doskonale na bardzo ubogie piaszczyste gleby, byle bezwapienne.

Łubin niebieski (*Lupinus angustifolius*), posiada dwie odmiany bardzo do siebie zbliżone, jedna o kwiecie niebieskim, druga białym. Wyrasta wyżej niż łubin żółty, cała roślina jednakże ma wygląd wysmuklejszy, mniej rozgałęzioną łodygę,

ulistnienie mniej obfite a same listki węższe. Ziarno o deseniu marmurowym, jasno szare. Plon ziarna wydaje większy niż poprzedni, masy zielonej mniej. Nada się dobrze na ziemię nieco zwężlejsze, na lotnych piaskach, gdzie łubin żółty rosnąć jeszcze może, ten źle idzie. Jest też nieco wcześniejszy.

Łubin biały (*Lupinus albus*) wyrasta najwyżej ze wszystkich odmian łubinu, kwitnie biało i blado-niebieskawo, nasienie ma wielkie, krążkowato spłaszczone, dojrzewa jeszcze później niż żółty, na gruntach w wapno więcej cokolwiek zasobnych udaje się znacznie lepiej, niż odmiany opisane poprzednio, lecz wymaga wiele ciepła.

Pod względem wymagań klimatycznych, łubin zaliczyć można do roślin, które w naszych warunkach udawać się jeszcze mogą dobrze. Silniejszych przymrozków wiosennych łubin nie wytrzymuje, to też zbyt wcześnie siał go nie można, zdarza się też czasem, gdy nazbyt długo trwają zimna wiosenne, iż łubin nie dojrzewa u nas, wypadki te zachodzą jednakże dość rzadko. Na litwie już uprawa łubinu na ziarno jest nie pewna. Oczywiście na zielony pognój, jako plon całoroczny, może i tam być z korzyścią uprawiany z nasienia sprowadzanego.

Łubin lubi grunt lekki, glinkowaty, pulchny, bezwapnienny i na takim każda odmiana udaje się dobrze; na bardzo ubogich piaskach rosnąć może jeszcze łubin żółty, na zasobniejszych w wapno, łubin biały. Gleb bardzo zwężłych, podmokłych, o ilastym, nie przepuszczalnym podglebiu, kwaśnych próchnic nie znosi żadna odmiana; na marglowatych ziemiach nie uda się dobrze również żaden, nawet mniej czuły na wapno, łubin biały.

Miejsce w płodozmianach dla łubinu zupełnie jest obojętne, w każdym stanowisku udać się może dobrze. Uprawiając jednakże łubin na nasienie, siał go nie można na nawozie, bo tego łubin nie znosi, buja zanadto i bardzo źle osadza ziarno. Uprawiając łubin na pognój zielony siał go można na nawozie stajennym, co niekiedy wskazane nawet być może, a mianowicie na zbyt lekkich, jałowych piaszczystych ziemiach, gdzie nam chodzi o wzbogacenie gleby w próchnicę. W stanowiskach wogóle nadto jałowych pożądane będzie zawsze zasilenie gleby nawozami fosforowemi i potasowemi, a na bardzo jałowych glebach nawet pewne zasilenie azotem bardzo korzystne być może. Ro-

zumie się, iż w kwestyi użycia nawozów sztucznych pod łubin, rozstrzygającymi będą dopiero próbne doświadczenia, przeprowadzone na miejscu oraz kalkulacya cen pomocniczych środków nawozowych, z uzyskanemi dzięki nim zwyczajami plonów ziarna, czy też masy zielonej łubinu, sianego na zielony pognój. W tym ostatnim wypadku uwzględnić wypadnie i zwyczaję plonu, następującej po łubinie (nawiezionym) rośliny.

Co się tyczy uprawy mechanicznej pod łubin, to ta skierowana być winna w pierwszym rzędzie ku możliwie dokładnemu wyczyszczeniu roli z chwastów, gdyż łubin początkowo rozwija się dość słabo i wolno i łatwo przez chwasty może być zagłuszony. Następnie łubin wymaga roli dobrze spulchnionej, to też na ziemiach nieco zwięźlejszych wymagane będą pod łubin dwie orki, płytki pokład i głęboka orka jesienna, pozostawiona na zimę w surowej skibie. Z wiosną w takich warunkach wystarczy już spulchnienie roli przed siewem kultywatorami; odwracania wiosennego roli pługiem unikać należy zawsze, osusza to bowiem nadto rolę, a łubin do skielkowania i w początkach wzrostu, nim głębiej zdoła się zakorzenieć, wymaga dosyć dużo wilgoci. W razie nie możności dania dwu ork jesiennych ograniczyć się będzie trzeba na jednej — głębszej. Najgorzej jest, gdy z powodu niemożności wykonania orki jesiennej, trzeba ją dać z wiosną, to zazwyczaj odbija się ujemnie na plonie łubinu.

Ziemie zupełnie lekkie, piaszczyste pod względem doprawienia pod łubin nie nastreczają żadnych trudności; tak wystarczy tutaj jedna głębsza orka jesienią, z wiosną kultywatory; orki wiosennej w tym wypadku unikać należy jeszcze więcej niż na zwięźlejszych glebach, gdyż tutaj obawa przed utratą i tak już nie wielkich zasobów wilgotności w roli występuje silniej.

Gdy uprawiamy łubin na ziarno, siew rzędowy będzie miał pierwszeństwo, siejąc na pognój zielony można zupełnie z dobrym skutkiem siać rzutowo. Na ziemiach zasobniejszych, gdzie łubin na ogół idzie dobrze, dla łubinu żółtego odpowiednią będzie szerokość rzędów 40 cm, w stanowiskach gorszych siać trzeba w węższe rzędy na 20 do 25 cm. Łubin niebieski, rozrastający się nie tak bujnie i nie tak szeroko, siać można gęściej na 20 cm, łubin biały wyrasta wysoko i rozrasta się bardzo,

to też siać go należy w rzędy szerokie na 40 do 50 cm, najmniej na 30 cm. Przykrycia zbyt głębokiego łubin wogóle nie znosi, kiełkując bowiem, szybko rozwija swe liścienie, które na powierzchnię roli się wydostają. To też przy siewie rzutowym nie należy nigdy do przykrycia ziarna używać pługów wieloskibowych, lecz uskutecznić to bronami i lepiej jest już raczej pozostawić nasienie całkiem bez przykrycia, niż przykryć za głęboko. Ilości potrzebnego do zasiewu ziarna łubinu zależne są głównie od tego na jaki użytek je zasiewamy, przy uprawie na ziarno będą mniejsze, przy uprawie na zielony pognój większe. Sposób natomiast zasiewu nie powinien w tym względzie w znaczniejszej mierze wpływać i przy siewie rzędownym nie należy nadto zmniejszać ilości ziarna. Dla łubinu żółtego, sianego na ziarno, potrzeba będzie nasienia 170 do 180 kg na hektar, przy siewie na zielony pognój koło 210 kg, niebieskiego 210—230 i 280 kg, białego 280 i 350 kg na hektar.

Czas zasiewu łubinu wybrać należy taki, gdy nie zachodzi już obawa, dłużej trwających silniejszych przymrozków, gdyż łubin wymarza przy temperaturze spadającej poniżej — 2° C, a przy długotrwałych zimmach rozwija się źle i ma to ujemny wpływ na dalszy przebieg wegetacji. Oczywiście jest tutaj mowa o uprawie łubinu na ziarno, przy uprawie bowiem na zielony pognój nie jesteśmy tak dalece krępowani koniecznością nie przekroczenia pewnych granic opóźnienia siewu, nie mając na względzie zbioru dojrzałego ziarna. W pierwszym więc wypadku siać będziemy w ciągu pierwszej połowy, aż do końca kwietnia, zależnie naturalnie od poszczególnych lat, w następnym, siać można znacznie później; tutaj kierować się wypadnie już tylko rodzajem plonów jakie zamierzamy dać po łubinie.

Uprawiając łubin na zielony nawóz pod inne plony ważną bardzo rzeczą jest dobranie najodpowiedniejszego czasu przyorania masy roślinnej łubinu. Otóż w tym względzie ostatnimi czasy zaszły pewne zmiany w zapatrywaniach. Dawniej za właściwszą porę przyorania łubinu uważano czas pełnego kwitnienia, obecnie jednak z powodu skonstatowania, że z chwilą osadzenia strąków w łubinie rozporządzamy największą ilością masy zielonej oraz składników pokarmowych w niej zawartych, ten właśnie okres rozwoju rośliny za najlepszą chwilę do jej przyorania uznać należy. Zachodziłby tutaj wprawdzie pewien

względ przy uprawie łubinu pod żyto, które z reguły lubi ziemię dobrze już odleżałą, jednakowoż, jak liczne dane z praktyki stwierdzają, żyto w rolach lżejszych siać można bez żadnej dlań szkody w świeżą orkę na łubinie, należy tylko po przyoraniu łubinu pole dobrze zwałować.

Siejąc łubin pod jarzyny lub ziemniaki nie jesteśmy już wcale czasem przyorania krępowani i ten przeciągnąć można nawet aż do wiosny. Przy wykonaniu orki jesiennej obawiać się zbyt głębokiego przykrycia łubinu nie należy i o ile tego wymaga uprawa następnego plonu, pod ziemniaki np., orkę głębszą śmiało wykonać można, świeża bowiem masa roślinna łatwo bardzo rozkładowi ulega, a przy tem pomimo nieco nawet głębszego przyorania zawsze pomiędzy masą roślinną będzie wystarczająca ilość powietrza do dokonania procesu rozkładu. Odłożenie przyorania łubinu do wiosny w pewnych warunkach może przynieść niejaki korzyści. W miejscach np. nieco pagórkowatych, suchych, zwiewnych skąd podczas zimy śnieg bywa przez wiatry zwiewany, pozostawiony łubin może przyczynić się do większego nagromadzenia w zimie zapasów wilgoci.

Z przyoraniem bardzo bujnie wyrosniętego łubinu zielonego bywają niekiedy trudności. Samo przygnięcie roślin wałkiem nie wystarcza; na ziemiach zwężlejszych, przedstawiających dostatecznie twardy grunt, skutecznie działać może dobrze obciążona brona talerzowa, krając swymi talerzami łodygi łubinu; na lekkich jednakże piaskach łodygi będą wgniatane w ziemię i zaledwie zlekka tylko nacinane. Gdy przy tem wskutek ulewnych deszczów bardzo bujnie rosnący łubin zostanie położony i poskręcany w różnych kierunkach, to wałowanie nie pomoże wcale. Wówczas już uciec się trzeba do pomocy kosiarki, ścinać nią łubin i następnie dopiero przyorać.

Zbiór łubinu na ziarno jest ogromnie kłopotliwy ze względu na nierówność dojrzewania oraz na łatwość osypywania się ziarna i pod tym względem najkłopotliwszy jest łubin żółty, mniej niebieski i biały. Do sprzętu łubinu przystępować należy wówczas, gdy przynajmniej trzecia część strąków jest dojrzała. Żąć łubin można żniwiarką, sierpem, kosą lub też obrywać ręcznie stopniowo, dojrzałe strąki. Sprzęt maszynowy wypada najtaniej, idzie szybko, ziarna przy tem osypuje się nie wiele. Sierpem robota wykonywana bywa z mniejszemi jeszcze stra-

tami w osypanem podczas żniwa ziarnie, jest zato bardzo możliwa, postępuje wolno i koszt jest znaczniejszy. Cięcie kosą naraża na największe straty w ziarnie, utrudnia zbiór garści, sposób więc ten zalecanym być nie może, chyba w wyjątkowych razach. Stopniowe obrywanie dojrzewających strąków zapewnia nam całkowity zbiór nasienia prawie bez strat, wypada jednakże bardzo drogo i tylko w okolicach, gdzie robotnik jest tani, gdzie można do tego użyć dzieci i w latach dużych cen na ziarno łubinu mógłby być stosowany.

Łubin zrzuć pozostawić można przez pewien czas na garściach na wysokim ściernisku, zbyt długo jednakże na garściach leżeć nie powinien, a to ze względu na raptowne zsychnięcie się i pękanie strąków pod wpływem słońca. Najlepiej jest ustawić łubin w kręgi w ten sposób, że środkową garść ustawia się strąkami do góry i następnie dookoła układa się okrężnie łubin coraz wężej ku górze łodygami na zewnątrz. W ten sposób łubin stać już może bardzo długo bez żadnej szkody dla ziarna, które tutaj powoli dojrzewa w strąkach, zrzućtych jeszcze w stanie niedojrzałym. Do zwózki przystąpić należy wówczas, gdy łubin jest już zupełnie suchy. Plony ziarna łubinu wynoszą od 20 do 50 i 60 q z ha.

Przytaczamy wyniki porównawczych prób z kilkoma odmianami łubinu, uprawianego na ziarno, przeprowadzone przez stację w Sobieszynie na tamtejszej bielcowatej glebie.

Plony z ha w q	rok 1905		rok 1906	
	ziarna	słomy	ziarna	słomy
Łubin wązkolistny niebieski	16·51	42·48	17·33	33·17
„ „ różowy	16·73	45·99	16·51	36·71
„ „ biały	13·57	41·17	14·23	46·55
„ biały zwyczajny	33·94	54·65	22·38	32·21
„ żółty zwyczajny	17·52	48·99	11·56	47·15
„ żółty czarnoziarnisty	16·20	54·96	12·83	52·69
„ kosmaty	—	—	8·73	33·58

Skład chemiczny łubinu jest następujący:

	ziarna			słomy		
	min.	max.	śred.	min.	max.	śred.
Suchej substancji	82.4	90.6	87.2	85.0	89.9	87.5
Ciał białkowych	28.3	43.3	35.4	2.5	8.0	4.5
Tłuszczu	3.7	7.9	5.3	0.6	2.5	1.8
Bezazotowych wyciągowych	20.2	36.4	29.2	32.8	49.8	43.8
Włókniaka	11.4	17.5	13.8	28.2	45.2	34.5
Popiołów	—	—	3.5	—	—	2.9

Skład popiołów:

	ziarna	słomy
Potasu	29.84	19.40
Sodu	0.37	6.37
Wapna	8.90	35.77
Magnu	11.64	8.75
Żelaza	1.13	4.64
Kwasu fosforowego	41.97	8.95
Kwasu siarkowego	4.31	7.26
Kwasu krzemowego	0.42	4.97
Chloru	0.25	3.13

Podajemy poniżej niektóre jeszcze daty, dotyczące oceny ziarna łubinów:

	Waga hl w kg	Waga 100 % ziarn w gr	kielko- wania
Łubin żółty	80	13.14	85
„ niebieski	73	13.69	80
„ biały	75	14.20	85

ZIEMNIAKI.

Zupełnie odrębną pod bardzo wieloma względami grupę roślin uprawianych w gospodarstwie stanowią rośliny, zwane powszechnie okopowemi. Pod ogólną tę nazwę w praktyce rolniczej włączamy rośliny botanicznie bynajmniej sobie nie pokrewne, a jedynie tylko na zasadzie pewnych wspólnych wymagań od gleby i czynności pielęgnacyjnych, jakoteż oddziaływania na całokształt organizacyi danej jednostki gospodarczej. Rośliny okopowe na ogół wielkie mają wymagania pod względem zasobności gleby w składniki pokarmowe, znoszą i opłacają dobrze bardzo nawet silne nawożenie, a wymagając starannej uprawy i częstego następnie spulchniania roli, przyczyniają się znakomicie do wytepienia chwastów i dają wyborne stanowisko po sobie dla innych plonów.

Podczas gdy dotąd opisywane przez nas rośliny uprawiamy wyłącznie tylko dla ich ziarna, okopowe dostarczają nam swych korzeni, jak buraki, marchew, lub kłębów, czyli zgrubiałych, przekształconych łodyg podziemnych, jak ziemniaki, które to produkta służą nam bądź za pokarm, bądź na paszę dla inwentarza, lub jako materiał surowy do dalszej przeróbki w gorzelnii, krochmalni, lub cukrowni. Okopowe różnią się dalej od roślin uprawianych na ziarno tem, że jako produkt bardzo wodnisty, dalszych transportów nie znoszą i zużytkowane być mogą w tym samym gospodarstwie, gdzie są uprawiane, lub wywożone na niewielkie tylko odległości.

Wprowadzenie uprawy okopowych do gospodarstwa zasadniczo zmienia jego organizację, wymaga znacznego powiększenia inwentarza, znaczniejszych nakładów na narzędzia, nawozy i t. d. słowem nadaje mu charakter znacznie intensywniejszy.

niejszy. Opokowe, uprawiane na większą skalę, świadczą o gospodarstwach bardzo już intensywnych przemysłowych, lub hodowlanych.

Z pośród okopowych najpierwsze miejsce na większej części obszarów ziem polskich zajmują ziemniaki.

Ziemniaki pochodzą z Ameryki południowej, a krainy Peru, Chili, Equador, Nowa Grenada zdają się być ich ojczyzną, gdzie i dotąd napotyka się je, dziko rosnące. Ziemniaki od niepamiętnych czasów znane były ludom miejscowym, jako roślina pokarmowa, były uprawiane przez nich i służyły im jako główny środek spożywczy; stamtąd przeszły do Ameryki północnej, mianowicie do Wirginii. Do Europy ziemniaki dostały się w XVI stuleciu. Komu należy przypisać zasługę przywiezienia po raz pierwszy do Europy ziemniaków, napewne niewiadomo. Prawdopodobnie dostały się one prawie równocześnie do Hiszpanii i do Anglii i tymi dwiema drogami stopniowo rozpowszechniły się po całym świecie. Do Anglii przywiózł je z Ameryki admirał i podróżnik sir Francis Drake około r. 1580, ale prawie równocześnie rozpowszechnił je w Irlandii inny admirał angielski Walter Raleigh, który je znalazł w Wirginii i Hawkins z Santa Fe de Bogota. W Niemczech były już w r. 1587 w ogrodach botanicznych we Wrocławiu i w r. 1588 u Clusiusa w Wiedniu. Najwcześniejsza data o uprawie ziemniaków Niemczech na pokarm jest rok 1648. Wtedy to proboszcz z Biberau pod Darmstadtem dostał po raz pierwszy dziesięcinę z ziemniaków. W r. 1651 pojawiły się w ogrodach wielkiego Kurfürsta. Do Niemiec mianowicie do Wintenbergii weszły ziemniaki z Włoch przez emigrantów piemonckich (Waldeńczyków np. Antoine Seignoret 1701), stąd nazwa niemiecka Kartoffel pochodzi od włoskiej „Tartuffoli“ (zdrobniale od tartuffi=trufle).

We Francji ziemniaki jadane były chętnie jako delikates już wcześniej, bo w r. 1616 na dworze Ludwika XIII, a Olivier de Serre w r. 1604 zaleca je już gorąco do uprawy. Wogóle jednak w środkowej Europie dopiero głód i klęski wojny siedmioletniej 1772 roku tudzież działalność Albr. Thaera przyczyniły się do rozpowszechnienia uprawy ziemniaków.

Do polski ziemniaki po raz pierwszy przysłał Jan III. Sobieski po odsieczy Wiedeńskiej. Za Augusta II ziemniaki uprawiano w podmiejskich ogrodach pod Warszawą, a ogrodnik

Marcin Łuba, właściciel ogrodów na Nowolipkach do rozszerzenia się uprawy ziemniaków u nas w znacznej mierze się przyczynił, chociaż i wówczas ziemniaki na wielkopańskich tylko stołach były znaną potrawą. Dopiero od czasów Księstwa Warszawskiego, datuje się takie rozpowszechnienie uprawy ziemniaków, iż zaczynają one służyć za najpospolitszy i najpowszedniejszy pokarm całej ludności naszej.

Ziemniaki podobnie jak i inne rośliny okopowe, żyjąc i rozwijając się w dużej części organów pod powierzchnią roli, muszą znajdować tam warunki sposobne dla wegetacji i rozwoju tak znacznej masy swych organów podziemnych. Przedewszystkiem, wymagają gleby przewiewnej, łatwo dla powietrza dostępnej, a więc spulchnionej, nie zaskorupiającej się; ziemniaki, specjalnie lubią ziemię piaszczystą, luźną i na takich glebach są najpewniejsze, bardzo dobrze jednak idą na lżejszych glinach, tudzież na lekkich czarnoziemiach, gorzej natomiast na ziemiach bardzo zwięzłych lub marglistych.

Co do potrzeb nawozowych i wyczerpywania z gleby składników pokarmowych, to ilości otrzymane na podstawie analiz popiołów roślinnych wypadają dość różnie.

Ziemniaki, jak wogóle wszelkie rośliny, odznaczające się wielką zawartością skrobi lub cukrów, wymagają dla rozwoju swego bardzo znacznych ilości pokarmu potasowego. Istnieje tutaj pewien, nie znany dotąd jeszcze bliżej związek, pomiędzy asymilacją węgla przez zielone części rośliny, a obecnością w roślinie potasu. Ziemniaki obficie ulistnione i przystosowane wogóle do odkładania w swych częściach podziemnych dużych ilości węglowodanów, potrzebują dla tych celów i znacznych ilości potasu. Tak, że w oznaczeniach Wilfarta i Wimmera w Bernburgu stwierdzono wprost pewną proporcjonalność między ilością pobranego potasu a utworzoną skrobią. Według Aimé Girarda plon ziemniaków, wynoszący 350 do 400 q z hektara wyczerpuje z ziemi 332 kg, według Garola 356 kg potasu.

W doświadczeniach, wykonanych w Krakowie przez prof. Godlewskiego i Jentysa plony bulw ziemniaczanych na przestrzeni 1 ha pobrały następujące ilości składników pokarmowych z ziemi:

Nawożenie	Wysokość plonu			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Świeżych bulw	Suchej sub- stancji	Popiołu			
	q	q	kilogramów			
Bez nawozu	87·3	19·9	57·9	33·9	12·5	26·8
Nawóz zupełny	172	41·02	135·8	67·5	19·3	63·2
Bez N	149·5	36·96	148·0	41·0	20·4	70·1
Bez P ₂ O ₅	179·7	45·36	151·9	64·4	21·7	77·1
Bez CaO	197·9	49·28	178·4	64·7	23·2	80·0
Bez K ₂ O	64·6	13·53	34·6	26·8	7·7	17·2

Oznaczywszy dla łatwiejszego zorientowania się plon z poletka z nawozem pełnym = 100 i obliczywszy w tym stosunku plony z innych poletek otrzymamy:

	Bulw	Skrobi
Bez nawozu	51	—
Nawóz pełny	100	100
Bez N	87	91
Bez P ₂ O ₅	104	112
Bez CaO	115	121
Bez K ₂ O	37	31

Zarówno znacznie niższe plony w tych doświadczeniach z poletek bez potasu, jak i niewielkie ilości tego składnika pobrane przez ziemniaki z poletek, którym nie dodano tego składnika, wymownie świadczą o braku potasu w danej glebie. Uderzać nas przy tem może pozorną sprzecznością fakt, że poletka nie nawożone wcale dały wyższy plon, niż te, które nie otrzymały jedynie nawozu potasowego. Wyjaśnienie wszakże tego wypadku jest bardzo proste. Mając w obfitości wszelkie inne składniki odżywcze, roślina rozwija się początkowo bujnie i szybko, bardzo więc prędko wyczerpuje te niewielkie ilości potasu, jakie ma do rozporządzenia¹⁾. Potem zaraz nastąpić

¹⁾ Por. prof. Godlewski i Jentys. Roczniki nauk rolniczych.

musi raptowny zastój w wegetacji, roślina musi bowiem stosować wzrost do składnika, którego znajduje najmniej w swem otoczeniu. Natomiast wobec mniej więcej równej, choćby nawet niedostatecznej ilości wszystkich potrzebnych do życia rośliny składników, rozwija się normalniej, nie wyczerpuje bowiem nadmiernie w pierwszych zaraz początkach brakującego składnika, lecz rośnie przez cały czas wegetacji, pobierając równomiernie wszystkie konieczne pokarmy.

O braku potasu przekonać się możemy z bezpośredniej obserwacji roślin. Ziemiaki nie dostatecznie odżywiane pokarmem potasowym mają wygląd chory, liście zaczynają na brzegach brunatnieć, przypominają liście ziemniaków zaatakowanych przez zarazę, zbadane jednak nie wykazują na sobie śladów grzyba.

W doświadczeniu krakowskiem spostrzegamy dalej ujemny wpływ wapna na plon ziemniaków. Gdy bowiem parcelka z nawozem pełnym wydała plon 172 q z ha, to na poletkach bez wapna plon podskoczył do 197·2 q z ha. Widzimy więc, że w pewnych warunkach wapnowanie, wykonane zwłaszcza bezpośrednio zaraz pod ziemniaki może spowodować pewną zniżkę w plonie. Fakt ten, jak to zobaczymy poniżej znajduje potwierdzenie w doświadczeniach, dokonanych jeszcze i gdzieindziej. Widzimy tutaj również, że i dawka kwasu fosforowego spowodowała pewną, aczkolwiek bardzo nieznaczną, zniżkę, leżącą właściwie w granicach błędu doświadczenia: poletko bez nawozu fosforowego dało 182 q plonu bulw, z nawozem zaś zupełnym 172 q. Jakkolwiek więc nie można stanowczo tutaj orzec, że dawka fosforu wpłynęła ujemnie na plon, to w każdym razie zupełnie jest wyraźne, iż wpływu w kierunku dodatnim nie wykazała.

Doświadczenia wykonane w Götyndze wypadają dość zgodnie z doświadczeniami krakowskimi:

	Plon bulw z ha w q	Przyjawszy nawóz pełny=100
Bez nawozu	124	62
Nawóz zupełny	199	100
Bez wapna	?	?

	Plon bulw z ha w q	Przyjąwszy nawóz pełny = 100
Bez azotu	155	78
Bez kwasu fosforowego	212	106
Bez potasu	102	51

Dawka potasu i tutaj ogromnie plon podniosła, pewną różnicę dostrzec można w tem, że tutaj gleba silniej znacznie reagowała na brak azotu, niż w doświadczeniu krakowskiem, a więc, że w danym wypadku obok potasu wyraźniej występuje i brak azotu; kwas fosforowy i tutaj również wykazał wpływ ujemny.

Doświadczenia przeprowadzone na polu doświadczalnym w Dublanach, wykazały dość wyraźnie ujemny wpływ bezpośredniego wapnowania pod ziemniaki, natomiast ziemia tutejsza nie reagowała prawie wcale na dodatek potasu.

Nawóz potasowy na bardzo wielu glebach pod ziemniaki działa znakomicie. Przy obfitości pokarmu potasowego ziemniaki ekonomiczniej zużytkowują i inne składniki odżywcze. Azot obniża procentowy stosunek bulw do całej rośliny, potas natomiast przeciwdziała ujemnemu w tym kierunku wpływowi azotu na plon bulw. W doświadczeniach Wilfartha i Wimmera w Berenburgu otrzymano z pola bez nawozu potasowego 23·8% bulw, w stosunku do suchej masy całej rośliny, a z pola zasilonego znaczną dawką potasu 77·3% bulw, w stosunku do suchej substancji całej rośliny, zebranej w stanie świeżym tj. przed obumarciem łodyg i liści.

Podobnie objawił się wpływ względnego braku potasu przy różnem nawożeniu azotem, na obniżenie wydatności bulw.

	Dawka	Plon bulw	% bulw
	azotu	świeżych	suchych w cał. rośl.
bez potasu	560 gr	64·9 kg	14·7 kg 54·0%
	1120 "	60·7 "	12·4 " 36·8 "
	2800 "	43·4 "	7·9 " 15·8 "
280 gr K ₂ O	1200 "	128 "	— " 54·9 "
	2100 "	253 "	— " 43·0 "
	2800 "	127 "	— " 34·0 "

Wilfarth i Wimmer w badaniach swych nad stosunkiem pobranego potasu do wytworzonej skrobi w ziemniakach, znaleźli następujące rezultaty:

na 1 mg K_2O pobranego wytworzyły ziemniaki skrobki:
w doświadczeniach równoległych

34,0 mg	36,1 mg
34,2 „	29,5 „
33,8 „	(20,0 „ przy znacznej dawce N)

Z tych i innych jeszcze cyfr wnioskuja ci badacze, że istnieje proporcjonalność między ilością pobranego K_2O a ilością osadzonej skrobi, wzgl. utworzonej suchej substancji; i tak w optymalnych warunkach na 1 gr pobranego K_2O tworzą ziemniaki 60 do 80 gr swej suchej masy.

Co do ilości dawki nawozu potasowego trudno jest podać ściśle przepisy, wynosić ona może jako uzupełniający nawóz przy oborniku koło 2—3 q kainitu lub 2·5 q siarczanu amonowego, przystosowaniu u samych nawozów sztucznych potasowych, dawki te dosięgać mogą 9 q i 5 q na hektar.

Podajemy tutaj jeszcze wyniki doświadczeń nawozowych stacyi doświadczałnej w Sobieszynie w 1906 r. na bielcowatej glebie z odmianą „Wid“.

	Plon kłębów % skrobi		Plon skrobi	
	z ha w q		z ha w q	
Bez nawozu	189·77	20·5	39·11	
Zużle Thomasa	204·99	20·2	41·29	
Saletra	221·94	21·4	47·08	
Sole potasowe	244·09	20·3	49·25	
Superfosfat amoniakalny	234·67	20·7	48·53	
Zużle i sole potasowe	249·16	20·3	50·50	
Zużle i saletra	234·22	20·5	47·80	
Sole potasowe i saletra	270·89	19·4	52·88	
Sole potas. zużle Thom. i saletra	271·61	19·7	53·60	

W doświadczeniach tych, podobnie, jak to widzieliśmy już poprzednio w rezultatach otrzymanych w doświadczeniach krakowskich, najwybitniej na ziemniaki działał potas, działanie azotu było już nieco mniejsze, kwasu fosforowego jeszcze słabsze. Pomimo, że w wielu wypadkach nawóz potasowy doskonale działa pod ziemniaki, to jednakże zdarza się czasem, że nie oddziaływa

na plon. Pod względem więc nawożenia i wogóle uprawy ziemi pod poszczególne rośliny, niema absolutnie żadnych, niezbitych dogmatycznych pewników i zupełnie świadomie w tym kierunku postępować może tylko ten, kto drogą własnej obserwacji, drogą prób i doświadczeń dokładnie poznał wymagania i potrzeby ziemi, na której pracuje.

Nawóz fosforowy natomiast w kierunku wyżki plonów ziemniaków działa stosunkowo dość rzadko. Nie jest to jednakowoż bynajmniej regułą ogólniejszą i o potrzebie dodatkowego nawożenia fosforem ostatecznie rozstrzygającymi mogą być tylko porównawcze doświadczenia nawozu, przeprowadzone na miejscu. Dodatek kwasu fosfor. przyspiesza wegetację ziemniaków i niekiedy zwiększa zawartość procentową skrobi. Dawki fosforu w nawozach wynoszą od 20 do 40 kg na hektar i do cyfr tych stosują się ilości użytego nawozu zależnie od zawartości w nim przyswajalnego kwasu fosforowego. Zużle dać można pod ziemniaki jeszcze na jesieni, superfosfat z wiosną, przed siewem.

Bardzo ciekawe doświadczenia p. Adolfa Turnau, przeprowadzone w Tyszkowicach koło Przemyśla, na dyluwjalnej glinie podkarpackiej, na poletkach mających piątą część hektara, były wymownym przykładem, że potas np. nie może być uniwersalnym środkiem w każdym bezwarunkowo wypadku podnoszącym plon ziemniaków, lecz, że działają zależnie od potrzeb danej gleby.

Przytaczamy rezultaty tych doświadczeń: ¹⁾

Nawóz zupełny	36.5 q
N + K ₂ O (Saletra i Kainit)	27 "
N + P ₂ O ₅ (Sal. i Superfosfat)	35.3 "
N	28 "
Bez nawozu	25 "
P ₂ O ₅	38.5 "
P ₂ O ₅ + K ₂ O	35.5 "
K ₂ O	28 "

Widzimy, że tutaj nawóz potasowy nie działał całkiem, lecz natomiast kwas fosforowy w superfosfacie zwiększył wy-

¹⁾ Patrz Rolnik, Lwów 1904.

bitnie plony, przeciwnie, jak to miało miejsce w dwóch poprzednich doświadczeniach.

Nawóz azotowy, użyty jednostronnie, działa niekiedy na ziemniaki bardzo skutecznie. Po zastosowaniu dawki azotu, na glebach, gdzie brak tego składnika, możemy zwiększyć znacznie ogólny plon ziemniaków. Azot jednakowoż wpływa na pewien spadek zawartości skrobi w ziemniakach, pomimo to wszakże, dzięki zastosowaniu azotu podnieść możemy ilość skrobi, otrzymywanej z danej jednostki przestrzeni, a to głównie dzięki znacznej wyższej plonu samych kłębów.

O wyborze nawozu azotowego pod ziemniaki rozstrzygają własności gleby, z którą mamy do czynienia oraz sposób nawożenia.

Na ogół jednak ziemniaki, jako roślina o długim okresie wegetacyjnym, nadają się dobrze do stosowania pod nie nawozów, których składniki pokarmowe w glebie dopiero przechodzą w związki dla odżywiania się roślin dostępne. Tak więc na glebach bardzo lekkich, przepuszczalnych, gdzie szybko nastąpić może wylugowanie kwasu azotowego z saletry chilijskiej oraz przy stosowaniu jednorazowo większych dawek nawozu azotowego, wskazanym będzie dać go w siarkanie amonowym jeszcze na jesieni, lub z wiosną wcześniej przed sadzeniem. Na glebach zwięźlejszych, tam gdzie nam chodzić będzie zwłaszcza o zasilenie azotem roślin w samym początku wegetacji użyjemy saletry. Saletrę zazwyczaj korzystniej jest dać w dwu porcjach, pierwszy raz przed samym siewem, następnie przed pierwszym okopaniem.

Dawki saletry stosują się po potrzeb gleby w każdym poszczególnym wypadku i wynoszą od 1 do 3 q na hektar, siarkanu amonowego, jako procentowo bogatego w azot daje się nieco mniej.

Z faktów obserwowanych w szerszej praktyce rolniczej, nad nawożeniem pod ziemniaki zauważyć się daje, iż maksymalne plony ziemniaków otrzymuje się na nawozie stajennym. Nikomu dotąd nie udało się otrzymać najwyższych plonów ziemniaków, stosując pod nie czy to same sztuczne nawozy, czy też sztuczne w kombinacji w zielonemi. W Lauchstedt otrzymano maksymalne plony ziemniaków na nawozie zielo-

nym, nawozie stajennym i z dodatkiem jeszcze sztucznych nawozów.

W większej części gospodarstw gorzelnicznych, ziemniaki sadzą na świeżym nawozie. W gospodarstwach jednakże więcej nawet zbożowych może być bardzo wskazane to właśnie stanowisko dla ziemniaków, oziminy zaś okazać się może korzystniej umieszczać w dalszym polu po nawozie.

Istnieje w niektórych okolicach przekonanie, iż ziemniaki wogóle na świeżym nawozie dają gorsze rezultaty zarówno co do ilości jak i jakości plonu. Nie jest to jednakże bynajmniej twierdzenie bezwzględnie prawdziwe. Owszem zdarza się że ziemniaki na świeżym nawozie wyzyskują go źle, rosną początkowo za bujnie w nać, lecz zdarza się to wówczas gdy nawóz dajemy zbyt późno przed sadzeniem i nie ma czasu na zupełne rozłożenie się obornika, a ziemniaki początkowo mają nadmiar jednostronnego azotowego pokarmu. Wypadek podobny zajść może i w tym razie gdy pomimo nawiezenia obornikiem za mały jednak jest w danej roli zapas potasu a rozkład obornika jest szybki, miewa to mianowicie miejsce na glebach bardzo czynnych z dużą zawartością wapna np. na niektórych rumoszach tudzież płytszych borowinach czarnych na podłożu margłowatym.

Najkorzystniej jest obornik wywieźć i przyorać w polu pod ziemniaki jeszcze jesienią.

Należy tutaj jednak mieć na uwadze, ażeby, zwłaszcza w glebach nieco zwężlejszych obornika nie przykryć za głęboko, co utrudniałoby jego należyty rozkład. Jeżeli czas, lub względy ekonomiczne nie pozwalają wykonać osobnej orki płytszej celem przykrycia nawozu, do osiągnięcia zaś dobrych plonów ziemniaków potrzebna jest koniecznie przedzimowa orka, dana do pełnej głębokości, to można nawóz przyorać tą orką głęboką, nagartując go grabiami na połowę mniej więcej głębokości odwróconych skib, obornik wówczas umieszczony zostanie w połowie głębokości orki.

W razie nierozporządzania odpowiednią ilością nawozu na jesieni, można go wywozić i rozrzucać w polu i w ciągu zimy, postępowanie wszakże takie nie jest dobre, ze względu na znacznie powolniejsze rozmarzanie roli z pod izolującej warstwy nawozu, co opóźnia rozpoczęcie robót wiosennych.

Na ziemiach bardzo zwięzłych dobrze mieć kompostowany nawóz w polach, aby go niezwłocznie po zbiorze ozimin rozrzuć i przyorać.

Zaobserwowano w praktyce rolniczej, czego zresztą ściśle doświadczenia nie potwierdziły, że ziemniaki na świeżo zwapnowanej roli chorują, dostają t. zw. parchów.

Być może, iż wapno wytwarzając w glebie środowisko alkaliczne, sprzyjające rozwojowi drobnoustrojów, przyczynia się w ten sposób do pojawienia się wspomnianej choroby bulw ziemniaczanych, jednak na pewno tego twierdzić nie można.

Stanowisko w zmianowaniu dla ziemniaków jest obojętne, w tym względzie chodzić może tylko o to, by ziemniaki przychodziły możliwie blisko po nawozie, po jakiej zaś roślinie następować mają, jest to już zupełnie obojętne, na odpowiednią bowiem uprawę pod nie, zawsze będzie dosyć czasu. Bardzo często przeznaczają się dla ziemniaków miejsce po ozimieniu, po strączkowych na ziarno; nawet po dobrze wynawożonych innych okopowych ziemniaki udają się również dobrze.

W tym ostatnim razie pamiętać wszakże trzeba szczególnie o dodaniu pokarmu potasowego, który w tym stanowisku znajdować się może w niedostatecznej ilości. Ziemniaki same po sobie idą dobrze i nawet przez kilkanaście lat z rzędu sadzone po sobie, udawać się mogą. W stanowisku ziemniaków po sobie, czy też po innych okopowych, jednorazowa większa dawka nawozu stajennego, wystarcza zupełnie przy następnym zasilaniu nawozem potasowym. Stanowisko takie jest przy tem bardzo korzystne ze względu na znacznie ułatwioną uprawę mechaniczną pod ziemniaki po poprzednim plonie okopowych i łatwiejszą obróbkę wyczyszczonego pola, a więc zaoszczędza znacznie kosztów.

Uprawę pod ziemniaki w stanowisku po roślinach kłosowych lub strączkowych, rozpoczyna możliwie wczesny pokład ścierniska, reguła którą zresztą zawsze na uwadze mieć należy i przy uprawie pod wszelkie inne rośliny. Po tem następuje jesienna orka do pełnej głębokości, którą zostawia się na zimę w surowej skibie. Co do głębokości na jaką pod ziemniaki orać należy, to w tym względzie naturalnie rozstrzyga wszędzie rodzaj gleby, grubość warstwy rodzajnej i natura podglebia. Gleby

zwięzłe i głębokie będą wymagały uprawy głębszej, niż ziemie o płytkiej warstwie rodzajnej, lub pulchne lżejsze role. Na ogół chociaż ziemniaki nie wymagają może tak głębokiej uprawy, jak buraki, to jednakowoż opłacają dobrze pogłębienie orki. Aimé Girard, badając głębokość zakorzeniania się ziemniaków oraz wagę i powierzchnię, zajmowaną przez korzenie, otrzymał następujące rezultaty:

	3 lipca	4 sierpnia	8 sierpnia	20 września
Długość korzeni	0·95 m	1·25 m	1·55 m	1·80 m
Waga	78 gr	62 gr	62 gr	65 gr
Powierzchnia	0·42 m ₂	0·41 m ₂	0·43 m ₂	0·37 m ₂

Do badań powyższych wzięta była odmiana Jeuxey. Następnie Aimé Girard przeprowadził specjalne badania z różnymi odmianami ziemniaków nad wpływem, jaki na ich plony wywierają różne głębokości uprawy.

Głębokość uprawy:

Odmiana	15 cm		40 cm		75 cm	
	Waga plonu kg	% skrobi	Waga plonu kg	% skrobi	Waga plonu kg	% skrobi
Red Skinned	70·4	13·0	73·6	14·2	76·5	15·1
Herman	57·5	15·5	60·8	16·3	66·3	18·8
Chardon	48·1	14·5	52·9	15·5	55·7	15·8
Magnum borum	66·4	15·3	70·8	15·4	75·2	15·5
Imperatory	99·8	14·5	100·0	15·6	104·0	16·7
Jeuxey	56·0	15·9	60·3	15·0	66·4	15·9
Gelbe Rose	37·0	18·2	60·6	18·1	64·4	18·3

Doświadczenie przeprowadzone było na ziemi gruboziarnistej, plony podane z poletek 20 m₂. W innym miejscu z poletek tej samej wielkości na glebie gliniastej otrzymano zupełnie równoznaczne wyniki, stwierdzające niewątpliwie korzystny wpływ pogłębienia uprawy pod ziemniaki.

W razie gdy natura gruntów nie pozwala na głębszą orkę, wówczas zastąpić to można puszczeniem pogłębiacza za pługiem. Wydobywania surowej warstwy ziemi, ziemniaki zbytnio się nie boją i gdy chodzi wogóle o pewne pogłębienie uprawy, to roz-

począć można orką pod ziemniaki, dodając pod nie obficie nawóz stajenny.

Przy uprawie mechanicznej pod ziemniaki pamiętać trzeba zawsze o tem, że wymagają one roli bardzo czystej, nie zachwaszczonej, szczególnie zaś nie znoszą ziemi zaperzonej i na takiej nigdy należycie nie obrodzą.

Od gleby ziemniaki nie mają dużych wymagań; udają się najlepiej na żyznych glinkach piaszczystych i wogóle na lekkich przewiewnych glebach, rosną wszakże jeszcze bardzo dobrze i na rolach piaszczystych pod warunkiem odpowiednio silnego nawożenia i dostatecznej wilgotności w glebie. Na ziemiach zwięzłych ziemniaki na ogół idą już nieco gorzej, nie znajdują już zaś odpowiednich dla siebie warunków wzrostu na bardzo ciężkich nie przepuszczalnych glebach, na wszelkich podmokłych gruntach, i torfowiskach. Pod względem wszakże oddziaływania natury gruntu na ziemniaki, zachodzą dość znaczne różnice pomiędzy poszczególnymi odmianami. Niektóre odmiany znoszą lepiej stanowiska w glebie więcej zwięzłej, w warunkach obfitszej wilgotności, inne przeciwnie udają się na rolach luźnych, piaszczystych, suchszych. I tak mianowicie na gruntach zwięzlejszych i wilgotnych udają się dobrze: *Sine Olbrzymie*, *Perkun*, *Skarbek*. Na ziemiach gliniastych idą dobrze: *Cygnea*, *Gloria*, *Bończ*, *Kasztelan*, *Taczała*, *Uptodae*, *Magnum bonum*. Na ziemi piaszczyste: *Imperatory Richtera*, *Silesia*, *Topar*, *Korczak*, *Marjusz*. Zresztą nie tylko różne odmiany ziemniaków nie jednakowo zachowują się pod wpływem pomiennych warunków gruntu w którym rosną, lecz nie jednakowo zachowują się także względem warunków klimatycznych danego roku. Z tego też względu pewniej jest zawsze przy dużej produkcji ziemniaków w gospodarstwie, sadzić kilka odmian dla danych warunków najplenniejszych, w razie bowiem nie sprzyjającego przebiegu pogody dla jednych odmian, inne od tego, mogą nie uciepnieć a nawet dać plony wysokie i wyrównać w ten sposób ogólny zbiór.

Obecnie odmian ziemniaków mamy bardzo wiele. Heine wspomina w 1900 r., że przez ostatnie 25 lat 3311 odmian ziemniaków obserwował, z których 1011 należy do odmian nowowytworzonych. Słynny zakład hodowli nasion Vilmorina w Paryżu w 1872 r. miał już 210 odmian ziemniaków, od tego zaś

czasu do 1904 r. przybyło 1280 nowych odmian, uprawnych, tam reprodukowanych.

Hodowlą ziemniaków zajmuje się dziś bardzo wielu rolników w Anglii, Niemczech, Francji i Ameryce. Z hodowców niemieckich najczęściej znani są Cimbal w Fröhmsdorf, Paulsen, w Nassengrund, Richter, Modrow, Arnim, w Anglii Findlay i Sutton, w Ameryce Burbank i i.

Pod względem hodowli ziemniaków i wytworzenia wielu różnych, użytkowo doskonałych i plennych odmian ziemniaków, rolnictwo nasze zajmuje wcale pierwszorzędne stanowisko pośród światowej hodowli. Przyczynił się do tego swą nader sumienną i umiejętną pracą p. Henryk Dołkowski, który przed kilku laty obchodził trzydziestolecie swej żmudnej lecz owocnej pracy.

W „Rolniku“ umieszczono artykuł profesora dr. Stanisława Pawlika „Hodowla ziemniaków w Nowejwsi 1870—1906 r.“, w którym znajdujemy krótki opis działalności H. Dołkowskiego. Rozpoczął on hodowlę ziemniaków w 1878 r. za pomocą krzyżowania znanych już odmian. Początkowo zyskują sobie uznanie odmiany Piast, Taczała, Dołęga. W 1890 r. Dołkowski uzyskał medal zasługi na wystawie rolniczo-leśnej w Wiedniu za swe ziemniaki, które w ilości już 60 odmian wystawił. W 1891 r. niezwykle mokrym, w którym inne odmiany przepadły, ziemniaki hodowli Dołkowskiego okazały się bardzo odpornymi i plennymi, wydając przeciętnie koło 232 q z hektara, podczas gdy odmiany dawne niemieckie dały zaledwie 52 q. W 1891 r. pojawił się też pierwszy cennik ziemniaków Dołkowskiego. Wkrótce po tem na ziemniaki Dołkowskiego zwrócili uwagę hodowcy niemieccy Heine i Eckenbrecher i włączono je do zbiorowych prób, urządzanych przez niemiecką stację uprawy ziemniaków. W 1893 r. na wystawie w Hali otrzymał Dołkowski medal srebrny, a w następnym roku na wystawie krajowej we Lwowie państwowy dyplom honorowy, następnie 1901 r. na wystawie w Pradze, dyplom honorowy rady rolniczej Królestwa Czeskiego, w 1904 r. na wystawie spirytusowej w Wiedniu I. nagrodę. W zbiorowych doświadczeniach prof. Eckenbrechera w 1907 r. ziemniaki Dołkowskiego zajmują jedno z pierwszych

miejsc. Na polach doświadczalnych w Dublanach w 1902 i 1903 r. ziemniaki Dołkowskiego dały wybitnie wysokie plony, to samo stwierdzają liczne próby prof. Jentysa w 1903 i 1904 r., które oprócz dużej plenności wykazują również i znaczną odporność przeciw chorobom.

Przy wyborze do uprawy odmian ziemniaków trzeba się liczyć z tem, czego od nich żądamy, dobre bowiem ziemniaki gorzelnicze mogą być nie do użycia jako stołowe i t. p. Przy ziemniakach gorzelniczych chodzi przede wszystkim o możliwie duże plony skrobi z hektara, ziemniaki zaś stołowe z nadto wysoko skrobiowe są nie smaczne i te tą ostatnią cechą wyróżniać się winny przede wszystkim. Od ziemniaków pastewnych wymagamy możliwie dużych plonów z danej przestrzeni, na zawartości skrobi zależeć nam już będzie mniej, natomiast pożądaną wielce będzie obfita zawartość procentowa ciał białkowych.

Oprócz różnic fizyologicznych odmiany ziemniaków różnią się od siebie wieloma cechami morfologicznymi, jak np. kształtem ulistnienia, barwą łodygi, która u niektórych odmian posiada fioletowe i czerwone zabarwienie, barwą kwiatu, obfitością kwiatu, kształtem bulw.

Bulwy przyjmują najrozmaitsze kształty, z pomiędzy nich bulwy kuliste soczewkowate uważane bywają za najwyżej skrobiowe.

Niektóre odmiany ziemniaków posiadają skórę zupełnie gładką, inne zaś pomarszczoną, łuszczącą się, ta ostatnia cecha bywa również poczytywana za wskaźnik, świadczący o obfitszej zawartości skrobi. Skórka grubsza jest na ziemniakach bardzo pożądaną, chronić je bowiem może skuteczniej przeciw inwazji zarodników różnych grzybków, powodujących choroby ziemniaków. Odmiany ziemniaków wyróżniają się dalej osadą oczek, a mianowicie niektóre mają kłęby o oczkach silnie wgłębionych, inne zaś oczka posiadają całkiem na wierzchu; bulwy z oczkami osadzonymi głęboko nastroczają więcej trudności przy oczyszczaniu ich z ziemi, płytko więc osadzone oczka są więcej pożądanę.

Barwa bulw bywa również dość rozmaita od ciemnofioletowych, czerwonych do jasno żółtych, ta cecha nie związana

jest całkiem z żadnymi przymiotami bulw i w tym razie przekładać możemy daną jakąś barwę ziemniaków na inną, jedynie tylko ze względów na łatwość zbioru ziemniaków, zwłaszcza przy zbiorze kopaczką, gdzie bulwy silnie swą barwą odznaczające się od tła ziemi, ułatwiają dokładniejszy ich zbiór. Na ziemiach więc ciemnych lepiej (o ile naturalnie, wszelkie inne względy na to pozwalają) uprawiać ziemniaki jasne i odwrotnie.

Przy wyborze odmian ziemniaków dla produkcyi w danym gospodarstwie, nie można naturalnie opierać się bezwzględnie na rezultatach otrzymanych w innych miejscowościach i rozstrzygającami mogą być tylko doświadczenia na miejscu przeprowadzone, pewną wszakże wartość dla zorientowania się zarówno co do plenności jak i zawartości skrobi poszczególnych odmian, mają nawet doświadczenia przeprowadzone gdzieindziej. Doświadczenia zbiorowe przeprowadzane celem przekonania się o wartości użytkowej jakiejś odmiany i wykonane w kilku naraż miejscowościach, o ile są zgodne, służyć już mogą za zupełnie prawie pewne wskazówki dla całych pobliskich okolic. Celem właśnie podania takiego materiału orientacyjnego co do wartości użytkowej niektórych odmian ziemniaków, podajemy szereg tablic z rezultatami doświadczeń, przeprowadzonych za granicą i u nas w kilku miejscowościach.

Aimé Girard w doświadczeniach, prowadzonych przez szereg 10 lat w Joinville, w warunkach corocznie jednakowych, najwyższe plony otrzymał z następujących odmian ziemniaków:

	Plon kłębów	%
	z hektara q	skrobi
Imperatory Richtera	336·42	18·68
Triomphe de Belfort	313·20	18·90
Sine olbrzymie	296·00	15·70
Prof. Maecker	277·00	20·90
Geant de Reading	274·00	14·50
Peach blow	268·00	17·90
Raed Skined	262·00	16·90
Aurora	261·00	14·60
Athenes	258·20	17·50
Idaho	257·60	16·10
Charolaise	256·60	13·80

Wyniki ostatnich zbiorowych doświadczeń niemieckich z 25 pól doświadczalnych były takie :

	Plon z hektara w q	
	kłębów	skrobi
Iduna	248	49·6
Leo	289	49·6
Dołęga	267	48·6
Präsident Krüger	333	48·6
Bund der Landwirte	251	48·0
Apollo	274	47·9
Imperatory Richtera	288	47·8
Gasztold	287	47·2
Sophie	272	46·7
General Cronje	254	45·0
Galatea	233	43·0
Mohort	283	42·1

Maksymalne plony pod względem kłębów w Hadmersleben (Heine) otrzymano z odmian następujących :

1896 roku Silesia	325 q
1897 „ Marjusz	350 „
1898 „ Imperatory	277 „
1899 „ Siegfried	343 „
1900 „ Ferd. Heine	368 „
1901 „ Präsident Krüger	393 „

Pod względem plonów skrobi otrzymały pierwszeństwo :

1896 roku Silesia	62·6 q
1897 „ Marjusz	71·5 „
1898 „ Prof. Woltman	64·0 „
1899 „ Bończa	67·0 „
1900 „ Ferd. Heine	81·8 „
1901 „ Prof. Mercker	69·6 „

Doświadczenia przeprowadzone w 1903 r. nad porównawczą wartością większej liczby odmian na polu doświadczalnym przy katedrze rolnictwa w Dublanach przedstawiają się jak następuje :

Liczba porz. por- dług plonu bulw	Nazwa odmiany	Plon z ha w q	Średni błąd w parcelach równoległych	% skrobi 1902	% skrobi 1903	Zbiór skrobi z ha w q w roku 1903	Pora dojrze- nia
A. Wczesne.							
49	Reine des polders V ¹⁾	187·5?	8·77% plonu	—	14·2	26·6	początek lipca
55	Stella D	148·7		13·3	13·8	20·4	
59	Alpha P	120·8		—	11·3	13·6	
60	Juli P	92·6?		—	—	—	
61	Alabaster P	84·1		—	11·6	9·7	
62	Rothaut P	61·2?		—	16·2	9·9	
	Średnio	115·81		—	—	16·06	
B. Średnio wczesne.							
13	Apollo P	271·6	4·40% plonu	—	23·9?	65·1	w połowie sierpnia
22	Topaz D	266·6		19·4	19·1	59·9	
29	Marjusz D	247·0		18·4	19	46·9	
31	Meteor P	245·7		—	17·0	41·8	
35	Lech D	235·2?		14·8	16·5	38·8	
36	Curowa ?	235·0		—	17·3	40·6	
37	Ambrosia P	235·4*		—	16·1	37·6	
54	Leo R	153·7?		—	—	—	
57	Nr. 1 Nolca	134·6		19·9	18·4	24·8	
58	Rosalinda P	132·5*		—	15·9	21·1	
	Średnio	215·6		—	—	40·62	
C. Średnio późne.							
4	Bawół D	201·6?	4·83% plonu	19·0	20·6?	60·1	1. połowa września
8	Sas D	282·0?		—	18·7	51·7	
10	Waza D	275·0?		19·9	14·1	38·8	
24	Felicya P	262·0*		—	22·7	59·5	
32	Grabek D	241·5*		15·4	16·9	40·8	
38	Germania P	230·0		—	18·4	42·3	
39	Wid D	227·9*		20·7	16·4	37·4	
41	Gawronek C	225·8*		15·4	16·5	37·2	
45	Géante sans parc. V.	204·0		—	21·1	43·1	
46	Weiser Schwan P.	198·0?		—	17·5	34·7	
51	Badera D	168·0*		17·3	15·0	26·7	
53	Stolnik D	154·1		14·7	13·8	21·3	
	Średnio	230·0		—	—	41·21	

¹⁾ Hodowcy: V = Vilmorin, D = Dołkowski, P = Paulsen, R = Richter.

Liczba porz. po- dług plonu bulw	Nazwa odmiany	Plony z ha w q	Średni błąd w parcelach równoległych	‰ skrobi 1902	‰ skrobi 1903	Zbiór skrobi z ha w q w roku 1903	Pora dojrze- nia
	D. Późne.						
1	Nr. 209 A. Mirejko D.	320·8*	średni błąd parcel równoległych 4·23% plonu.	19·9	19·8	61·7	koniec września i październik
2	Żuk D.	313·3		17·9	18·1	56·7	
3	Jamroz D.	302·0?		17·3	17·1	51·6	
5	Zawisza D.	285·4?		20·5	22·2	63·3	
6	Bohun D.	283·3		19·9	20·5	57·2	
7	Skarbek D.	283·0?		18·4	—	—	
9	Monarch P.	276·0?		—	18·8	51·9	
11	Mohort D.	275·0		15·8	14·1	39·6	
12	Ohm Paul P.	273·7		—	20·9	57·2	
14	Gracja D.	272·0?		20·5	21·6	58·7	
15	Świtez D.	271·6*		19·9	21·1	57·3	
16	Topór D.	270·8*		18·8	19·5	52·8	
17	Galatea P.	270·7		—	20·1	54·4	
18	Dewet P.	270·3*		—	18·7	50·5	
19	Halka D.	270·0		19·4	20·6	55·6	
20	Gasztold D.	268·7*		—	20·1	54·2	
21	Nr. 5 Nolca	268·0*		18·8	16·9	45·3	
23	Teutonia P.	266·7*		—	21·8	58·1	
25	Bund der Landwirte	258·3		—	21·8	56·3	
26	Tur D.	257·1*		20·5	20·8	53·4	
27	Kasztelan D.	250·0?		19·7	19·6	49·0	
28	Znicz D.	249·6		19·4	19·7	49·2	
30	Weser P.	245·7		—	23·1	56·8	
33	Andersen y	236·6		—	—	—	
34	Rejtan D.	235·7*		22·5	21·0	49·5	
40	Ordon D.	227·0?		20·9	21·9	49·5	
42	Grzymała D.	225·0?		20·7	21·1	47·5	
43	Goldammer P.	218·7*		—	20·6	45·0	
44	Abdank D.	215·4*		22·5	21·7	46·7	
47	Opal P.	189·5		—	15·7	29·5	
48	Pluto P.	187·4?		—	22·0	41·2	
50	Hetman D.	183·3?		18·4	17·9	32·8	
52	Unica P.	166·7*		—	19·8	33·0	
56	Juana P.	145·8*		—	21·0	30·6	
	Średnio	299·6		—	—	48·9	
	Średnio z wszystkich	234·7		—	—	43·5	

UWAGA: Znak zapytania (?) przy cyfrze plonu oznacza, że różnica plonu z parcel równoległych przeniosła 10% plonu średniego. Gwiazdka (*) oznacza, że różnica ta była mniejsza niż 5%.

Nakoniec podamy jeszcze ogłoszone w Gazecie Rolniczej przez p. Leśniowskiego sprawozdanie z porównawczej próby nad plennością ziemniaków, które tem jest ciekawsze, że znajdujemy w nim daty przeciętne z trzechletniego okresu doświadczeń.

Tab. III. Przeciętne plony za 3-lecie (1906—1907.¹⁾).

Nr. bieżący	NAZWA ODMIANY	Plony kłę- bów z he- ktara q	Miejsce we- dług plonów kłębów	Procent skrobi	Plony skrobi z hektara kg	Miejsce we- dług plonów skrobi
1	Bard (D)	215	9	19.5	4225	8
2	Bismark (C)	206	14	20.9	4365	5
3	Bruce (F)	177	26	18.3	3257	32
4	Cesarzowa Augusta (R)	243	2	18.8	4577	3
5	Chelminin	173	29	20.3	3515	25
6	Chyliński (O)	174	27	21.1	3713	19
7	Clara (C)	183	23	16.9	3087	34
8	Czerwone Masowe	203	15	17.0	3472	27
9	Długie (O)	146	33	17.9	2594	36
10	Elo (O)	181	25	20.3	3671	20
11	Gawronek (D)	247	1	18.9	4736	2
12	Hero (C)	201	16	19.0	3861	15
13	Iduna (C)	182	24	20.5	3721	18
14	Industria (M)	199	18	15.6	3167	33
15	Irena (P)	167	31	18.4	3087	35
16	Klejnot Agnieszki (A)	223	6	19.3	4313	6
17	Królewiak (O)	200	17	17.8	3589	24
18	Kujawiak (W)	221	7	17.9	4035	71
19	Leo (Pf)	215	8	19.8	4268	7
20	Maerker (R)	224	5	17.9	4012	12
21	Nasz (O)	161	23	21.5	3447	29
22	Nowe Imperatory (C)	213	11	18.3	3937	14
23	Ordonn (D)	166	32	20.9	3462	28
24	Perkun (D)	192	19	19.8	3780	16
25	Prezydent Krüger (C)	230	2	15.2	3620	22
26	Record (C)	189	29	18.9	3593	23
27	Sas (D)	173	28	19.6	3393	30
28	Silesia (C)	214	10	18.4	3959	13
29	Staszyc (D)	225	5	17.5	4028	10
30	Świtez (D)	225	5	18.3	4172	9
31	Topaz (D)	186	22	17.9	3373	31
32	Waza (D)	186	21	19.3	3622	21
33	Wit (D)	169	30	20.3	3429	29
34	Woltman (C)	230	4	20.7	4803	1
35	Up to date	215	8	15.1	3519	26
36	Znicz (D)	212	12	20.8	4413	4
37	Żuk (D)	210	13	17.7	3762	17

¹⁾ Gaz. Roln. Nr. 4.

Ziemniaki w szerokiej praktyce rolniczej rozmnażamy wyłącznie tylko sposobem wegetatywnym, sadząc podziemne ich pędy. Rozmnażanie drogą płciową tj. przez nasiona stosujemy tylko w celu wytworzenia nowych odmian, czy to za pomocą sztucznego zapładniania, czy też, zbierając nasienie z roślin, zapłodnionych naturalnym sposobem.

Wybór ziemniaków do sadzenia. Przy wyborze bulw do sadzenia najpierw nasuwa się kwestya wielkości bulw, które zamierzamy do tego celu użyć. Otóż w tym względzie dość jest ważnym umiejętny wybór i jak wieloletnia praktyka wykazała, najodpowiedniejszymi do sadzenia są bulwy średniej wielkości, głównie zaś starać się trzeba o wyłączenie zbyt małych bulw, nie zależy zaś wiele na wyborze samych największych. Doświadczeń, celem przekonania się jaki wpływ na plon ziemniaków wyrzuci może wielkość bulw, użytych do sadzenia wykonano już bardzo wiele, przytaczamy tu rezultaty otrzymane w Dublanach w roku 1906:

	100 kłębów wysadków ważyło	Plon ze 100 m ² w kg
Lechy (wczesne)	2·96 kg	190·0
	13·84 „	302·0
Perkuny (późne)	3·14 „	162·0
	10·64 „	235·0

Bardzo powszechnym jest, zwłaszcza u włościan, zwyczaj krajania ziemniaków do sadzenia, zalecać tego jednakże nie można ogólnie, ponieważ bulwa przekrojona w nieco bardziej niesprzyjających warunkach łatwo ulega zepsuciu. Oczywiście że osiągamy przez krajanie pewną oszczędność ziemniaków do sadzenia, lecz nie opłaca to zazwyczaj szkody, jaką ponosimy przez zmniejszony skutek tego plon.

Wyższe plony, bulw z wielkich jak i z małych, zostały zresztą wielokrotnie już stwierdzone i jestto zresztą zupełnie wytłumaczonem. Bulwa mateczna dostarcza młodym pędom i korzeniom, zapasu gotowego materiału odżywczego w postaci skrobi, z której młoda roślina czerpie zanim sama wydatniej asymilować pocznie. Oprócz tego jednak, bulwa wysadzona do pewnego stopnia jest magazynem wody zapewniającym wilgoć młodej roślinie. Wiadomo, że i w suchem miejscu rosną pędy

ziemniaków, na koszt wilgoci czerpanej ze starej bulwy. Podobnie i w glebie w razie posuchy może być wielka bulwa mateczna pewnem zabezpieczeniem od chwilowego braku wilgoci, w początkach rozwoju ziemniaków.

Drugą kwestyą ważną przy wyborze do sadzenia a dotąd mało u nas znaną jest możliwość zwiększenia plenności odmiany przez wybór do sadzenia kłębów pochodzących z pełnych krzaków. Dziedziczność takiej plenności i możliwość selekcji w tym kierunku dowiedli w licznych doświadczeniach Girard, a następnie Fruwirth i Seelhorst¹⁾.

Wybór taki przy kopaniu ręcznem w jesieni jest nawet w szerszej praktyce gospodarskiej łatwy do przeprowadzenia.

Sadzenie ziemniaków. Sposobów sadzenia ziemniaków jest dość wiele; omówimy tu tylko kilka najważniejszych.

Sadzenie za pługiem. Najdawniej u nas stosowanem i najpowszechniejszem jeszcze w wielu okolicach naszego kraju jest sadzenie ziemniaków za pługiem, pod skibę; robota idzie tutaj najszybciej, wypada też najtaniej, lecz jest niedokładną. Ziemniaki sadi się w każdą drugą brózdę, wyoraną pługiem zwykłym czy też dwuskbowym, poczem następnie skiba przykrywa je. Sadząc ziemniaki na dno brózdy, daje się im bardzo niekorzystne warunki wzrostu, gdyż przykrywa się je wówczas za głęboko i umieszcza na ubitej, twardej podeszwie brózdy, ziemniaki zaś zarówno zbyt głębokiego przykrycia, jak i zbitej roli nie znoszą. Poprawnie chcąc postępować należy przy tej metodzie sadić ziemniaki w odwaloną spulchnioną skibę w połowie jej głębokości. Odległość rzędów od siebie wynosi wówczas koło 50—58 cm i zależną jest od szerokości skib; w rzędach ziemniaki umieszcza się na 30, 35—40 cm. Uważać tutaj trzeba na możliwie najprostsze wyciąganie skib, inaczej bowiem następne obróbki ziemniaków, zwłaszcza narzędziami konnemi na wielkie napotykają trudności.

Sadzenie za rzędownikiem, czyli w grobelki. W roli świeżo wyoranej lub spulchnionej radlami i zawleczonej równo, wyciąga się grobelki rzędownikiem lub znacznikiem trójradełkowym w od-

¹⁾ Journ. f. Landw. 1900 i 1904. Zeitschrift f. Landw. Versuchstationen 1900.

stęgach około 60 cm. W brózdy pomiędzy grobelkami wsadza się ziemniaki w odległości 30—40 cm i przykrywa je zaraz płytko lekkim płużkiem, rozkładając co drugą grobelkę na obie strony. Skoro ziemniaki zakorzeniają się i zaczynają tu i ówdzie wschodzić, bronuje się lekką broną dla zniszczenia chwastów i zaraz na nowo obsypuje obsypnikiem. Sposób ten jest dokładniejszy, mniej tutaj wychodzi ziemniaków przy sadzeniu, a przy tem ziemniak otoczony jest miękką pulchną ziemią i szybko się zakorzenia. (Modyfikacją tej metody jest: znaczyć pole znacznikiem płasko, nie wyciągając grobelek, ziemniaki kłaść na liniachznaczonych i obsypać płużkiem z obydwu stron. Wtedy jednak bronowanie utrudnione, lub niemożliwe zgoła).

Sadzenie za motyką lub łopatą. W polu spulchnionem a następnie zrównanym broną, wałkiem lub włóką, znaczy się rzędy znacznikiem w krzyż w odstępach 60×60 albo 60×45 cm. W miejscach skrzyżowania znaków kopie się dolki motyką lub łopatą, wsadza ziemniak, nogą nasuwa ziemię i nieco przyciska. Można też puścić zaraz przykrywacz i obsypać ziemniaki zasadzone, formując nad nimi małe grobelki ziemi. Tym sposobem umieszczamy ziemniaki w bardzo równych odstępach w pulchnej glebie. Ziemniaki szybko i równo wschodzą, poczem się je obsypuje. Sadzenie w kwadrat na 60×60 cm umożliwia potem obrabianie w krzyż w dwu kierunkach. Zamiast znacznika i motyki do robienia dolków używa się sprzężajnych dołowników, jak Cegielskiego, Lanza i i., które jednakże nie wiele roboty zaoszczędzają.

Sadzenie maszynami dotąd nie rozpowszechniło się nigdzie. Istnieje kilka systemów maszyn do sadzenia ziemniaków, nie pracują one jednakże bez zarzutu i albo, nie sadzą w zupełnie równych od siebie odstępach, mianowicie na stokach, jak system Glauchego, i pozostawiają przy tem miejsca puste, tudzież wymagają b. dokładnego sortowania ziemniaków do sadzenia. System sadzarki amerykańskiej. Aspinwall Co. sadi wprawdzie b. równo lecz kaleczy ziemniaki, wskutek czego źle potem wschodzą.¹⁾

¹⁾ Obszerniej: Inż. T. M. Gologórski. Maszyny do uprawy ziemniaków, Kraków, Roczniki nauk rolniczych.

Sadzenie metodą Łuniewskiego.¹⁾ W polu przygotowanym do sadzenia ziemniaków wyciąga się znacznikiem lub obsypnikiem radliny, następnie bronuje aby spłyć nieco brózdy (na 5 cm.), potem rzuca w brózdy ziemniaki, stosując gęstość sadzenia do żyzności i dobroci gruntu i przykrywa znacznikiem głębszym, lub obsypnikiem, tak aby posadzone ziemniaki pokryte zostały cienką warstwą ziemi na 3 do 5 cm. Po pewnym czasie, gdy kielki są już pod powierzchnią ziemi, nie czekając wejścia bronuje się pole silnie i zaraz tego samego dnia bardzo silnie obruje tak, aby dosypać tylę ziemi, żeby ziemniak posadzony przykryty nią był na 8—9 cm. Po zbronowaniu przystąpić należy do bezzwłocznego obsypywania ziemniaków dla tego, aby odkryte broną pędy nie wyschły i nie zazieleniły się. Celem tej bardzo zresztą racjonalnej metody jak doprowadzić do wydłużenia się części podziemnej pędu, aby na niej powstały liczniejsze założenia bocznych kłączy i bulw.

Metoda Güllicha polega na sadzeniu ziemniaków w dużych od siebie odstępach co najmniej na 1 metr w polu poprzednio doskonale wynawożonym i uprawionym. Po wyznaczeniu pola znacznikiem, w miejscach przecięcia się z sobą linii wsadza się ziemniak na 5 do 9 cm głęboko; gdy młode roślinki osiągną wysokości koło 15—20 cm wówczas rozkłada się ich łodygi po powierzchni i obsypuje świeżo wzruszoną ziemią; gdy na łodygach zaczną się pojawiać pączki kwiatowe, wówczas powtarza się raz jeszcze tę samą czynność, nasypując pośrodku krzaku dość duży kopczyk pulchnej ziemi. Przy tem postępowaniu otrzymujemy wysokie plony z krzaka, a więc w stosunku do użytych do wysadzenia ziemniaków, lecz z jednostki przestrzeni otrzymujemy częstokroć zbiory niższe, niż przy innych sposobach sadzenia. To też metoda Güllicha nadaje się i może mieć praktyczne zastosowanie tylko wówczas gdy, nam chodzi o rozmnożenie jakiej bardzo cennej odmiany, której do sadzenia posiadamy ograniczoną ilość.

Wspomnieć tutaj wypada o jednej jeszcze metodzie sadzenia ziemniaków, używanej przeważnie w Ameryce. Tutaj ziemniaki rozrzuca się po przygotowanej pod nie roli i następnie przykrywa warstwą słomy grubą na 18—20 cm i bez wszelkiej

¹⁾ Tymoteusz Łuniewski: „Uprawa Kartofli“ Warszawa 1899 r.

dalszej pielęgnacji rośliny pozostawia w polu aż do zbioru. Przy takim postępowaniu naturalnie wysokich plonów spodziewać się nie można, stosują go zaś tylko wyjątkowo wobec wielkiego braku rąk roboczych. Próba z tą metodą wykonana w Dublanach wydała wcale niezły plon około 120 kg dużych bulw na morgu.

Do sadzenia wychodzi średnio około 20 do 30 q ziemniaków.

Czas sadzenia ziemniaków zależnym jest bardzo od warunków klimatycznych danej miejscowości, zauważyć tutaj tylko wypadnie, iż najwyższe plony o największej zawartości skrobi, dają nam obecnie odmiany ziemniaków najpóźniejsze, względem ten przeto zawsze na uwagę mieć należy i starać się sadzić ziemniaki takie możliwie wcześniej; dodać do tego należy i to, że w ostatnich latach nader wcześniej pojawiać się zaczynają jesienne przymrozki, chodzi więc o to, aby ziemniakom takim dać czas zdążyć do odpowiedniego dojrzewania, zebrać je przed nadejściem większych i stałych mrozów; ważnym to będzie bardzo przy dużej zwłaszcza produkcji ziemniaków dla celów przemysłowych, gdyż najlepiej nadające się do tego odmiany, jak to już wspomniane było, mają właśnie długi okres wegetacji. Przymrozki wiosenne mogą znacznie uszkodzić ziemniaki, a nawet zniszczyć cały posiew, to też zbyt wcześniej sadzić ich u nas nie można, ale i znaczniejszego opóźnienia unikać również należy, ponieważ to zawsze odbija się niekorzystnie na plonach. U nas zazwyczaj pora sadzenia ziemniaków przypada na drugą połowę kwietnia i przeciąga się do połowy maja, czasem nawet w górach i początku czerwca.

Przyspieszyć nieco okres wegetacyjny ziemniaków można, używając do sadzenia kłębów skielkowanych, co również korzystnie wpływa i na plon. W tym celu należy na pewien czas przed sadzeniem rozsypać ziemniaki cienko, w jednej warstwie, w jakimś dobrze oświetlonym ciepłym miejscu, a stosownie do temperatury otoczenia, ziemniaki w przeciągu krótszego, lub dłuższego czasu zaczną kiełkować. Kielki te, zabarwione charakterystycznie dla każdej odmiany w niczem nie przypominają długich kielków ziemniaków poczynających rosnąć w ciemności, n. p. w piwnicy, są grube osadzone gęsto brodawkami i gdy osiągną 1—1,5 cm długości są już do sadzenia odpowiednie.

Przy sadzeniu takich ziemniaków niezbędną jest pewna ostrożność aby młodych kielków nie pooblamymano.

Jeżeli już nie chodzi nam o sadzenie ziemniaków skielkowanych, to w każdym razie dobrze jest, poddać je przed sadzeniem przewiednięciu. W takim razie wystarcza kilkunastodniowe przetrzymanie ziemniaków w cienkiej warstwie w jakimś suchem, przewiewnem miejscu. Chroniąc oczywiście w razie nadchodzącego przymrozku przez przykrycie słomą.

Wpływ korzystny takiego przewiednięcia przed sadzeniem, stwierdza wielu praktyków corocznem doświadczeniem, jak również i próby ścisłe w tym celu wykonane. Oto 'n. p. rezultaty otrzymane przez p. Despres w Capelle (szkoła roln. Departamentalna).

	Plon z ha	
Niebieskie olbrzymy:	bulw	skrobi
Sadzone w kopcu	369 q	69.3 q
Po przewiednięciu	422 „	81.3 „
Zwyżka plonu	53 q	12 q

Wpływ przewiednięcia i leżenia na świetle w ciepłym miejscu wytłumaczyć można tem, że tu podobnie jak przy skielkowaniu, przygotowuje się ziemniaki niejako do wegetacji w roli; następuje wskutek naświetlenia pewna dążność liczniejszego wytwarzania organów bocznych t. j. kłączów.

Przy sadzeniu ziemniaków za znaczniem ważną jest rzeczą wybranie odpowiedniej odległości pomiędzy rzędami i w samych rzędach. Ziemniak musi mieć dość znaczną przestrzeń ziemi, w której nie tamowany niczem, mógłby się dobrze rozwijać i rozrastać. Na ziemiach zasobniejszych, gdzie ziemniaki udają się wogóle dobrze, sadzić je będziemy nieco rzadziej, niż w roli słabszej i mniej do uprawy ziemniaków odpowiedniej. Zazwyczaj pod ziemniaki wyznacza się rzędy w odległości od siebie na 60 cm, lub też w kwadrat 50 × 50 cm albo 60 × 60 cm. Rozumie się, że i sadząc ziemniaki za pługiem pamiętać trzeba również, by nie umieszczać ich zbyt ciasno, zarówno jak i w nadto wielkiej odległości, byłoby to bowiem zupełnie niepotrzebnem marnowaniem powierzchni roli.

Znany hodowca ziemniaków Paulsen w Nassengrund wykonywał wiele doświadczeń z sadzeniem na rozmałą odległość; stale korzystniejszym było sadzić w odstępach 60 × 50 niż

w odległości jeszcze znaczniejszej. I tak otrzymał on w 1898 r. z hektara:

z odmian:	odległość 1 × 1 m			odległość 60 × 50 cm		
	bulw q	%	skrobi q	bulw q	%	skrobi q
Silesia	186·0	17·4	32·0	229·5	17·4	40·6
Corona	263·7	16·7	43·3	458	18·7	85·0
Goldammer	255·0	18·9	43·2	366	20·5	75·0
Montana	250·0	18·2	45·5	263	17·4	46·6
Abdul Hamid	325	17·4	56·0	329	18·5	60·0
Teutonia	259	19·0	49·0	423	19·5	82·0
Średnia	256·5	17·4	45·11	345	18·7	65·1

Różnica na korzyść rzadszego sadzenia + 885 + 1·3 + 20 q

Po zasadzeniu ziemniaków głównem naszym staraniem winno być utrzymanie roli w stanie, jak najwięcej pulchnym, a więc przewiewnym, dostarczającym roślinom dużo powietrza i przy tem w stanie zupełnie czystym, wolnym od chwastów. Gdy po zasadzeniu wypadną deszcze, rola się zbije, zaskorupi wówczas nie zwlekając, korzystnie będzie dać brony; na ziemiach cięższych potrzeba bronowania występuje tem silniej. Nie znaczy to, aby bronowanie roli po zasadzeniu ziemniaków ograniczać się miało do wspomnianego wypadku, tutaj tylko będzie ono więcej, niż w innym razie nieodzowne, broni się ziemniaki i z innych względów. Mianowicie po zasadzeniu, gdy zacząć tylko kiełkować chwasty, należy niezwłocznie bronę puścić celem wydarcia i wyniszczenia tych chwastów i nawet zająć może czasem potrzeba powtórzenia bronowania, nim jeszcze ziemniaki powschodzą.

Oczywiście czas oraz ilość razy bronowania zależnemi tutaj będą od stanu i zachwaszczenia roli. Zwrócić należy jeszcze uwagę na tę okoliczność, że przy sadzeniu ziemniaków za dołownikiem, siedzą one zazwyczaj tak płytko w roli, że bronując pole, łatwo można powydostawać kłęby ziemniaków na powierzchnię, otóż w tym wypadku, niekiedy z konieczności, musimy zaniechać bronowania. Przy bronowaniu ziemniaków muszą być, naturalnie zachowane zawsze pewne ostrożności, a mianowicie, trzeba używać lekkich, o krótkich zębach, aby nie wydobywać w większej ilości ziemniaków na powierzchnię.

Następnie po pewnym czasie przed samem ukazaniem się młodych pędów na powierzchni należy ziemniaki przykryć lekko obsypnikiem. Czynność ta ma na celu zarówno spulchnienie roli w koło ziemniaków, jak i zmuszenie pędów podziemnych do wydłużenia i wytworzenia większej ilości kłączów, na końcach których tworzą się młode bulwki ziemniaczane. Nie należy z pierwszym obsypywaniem ziemniaków zwlekać aż do czasu gdy one wyjdą już na powierzchnie roli i młode ich łodyżki zazielenią się, gdyż na takich zazielenionych częściach pędów, kłącze podziemne i bulwki nie tworzą się łatwo.

Gdy ziemniaki osiągną już kilkunastu cm. wysokości, wówczas obsypuje się je płużkiem powtórnie, w nieco wysokie grobelki. Gdy ziemniaki, sadzone są w kwadrat, przy drugim obsypywaniu obsypuje się w kierunku prostopadłym do poprzedniego i następnie obrabia motyką w oddzielne kopczyki. Celem głębszego spulchnienia roli między rzędami, dobrze jest przed ostatniem obsypaniem puścić specjalnie skonstruowany do tego celu pogłębiacz (głębosz), zaopatrzony w dwie podgięte łapy, które wchodzą w ziemię, obejmują rząd ziemniaków i spulchniają glebę, pod samymi roślinami i między rzędami. Zwłaszcza na zwężlejszych z natury glebach, pogłębiacz taki wpływa doskonale na plon ziemniaków.

Zbiór. Do zbioru ziemniaków przystępujemy wówczas, gdy kłęby są już zupełnie dojrzałe, co poznajemy po wędnięciu i schnięciu łodyg i liści, oraz po ściśle przyschniętej, nie łuszczącej się skórce ziemniaka. Czas zbioru zależy od natury odmiany, i u ziemniaków najwcześniejszych następuje już w lipcu, podczas gdy gatunki bardzo późne dojrzewają i rosną ogromnie długo do późnej jesieni. Rozkład więc zbioru ziemniaków późniejszych należy zawsze tak uregulować, aby nie zabierając ich z pola zanađto wcześnie, skończyć jednakowoż sprzęt i zakopowanie przed nadejściem mrozów. Zbiór ziemniaków zanađto wczesny, gdy kłęby nie są dostatecznie dojrzałe i gdy nie przestały jeszcze rosnać, jest nie korzystny, zarówno z powodu, że zbieramy w takim razie nieco zmniejszony plon kłąbów i skrobi z danej przestrzeni, lecz i przeto że i następnie ziemniaki nie dojrzałe, źle przechowują się w kopcach.

Ręczny zbiór ziemniaków przy pomocy motyk wymaga znacznej liczby rąk roboczych, gdyż przy średnim urodzaju zie-

mniaków potrzeba na hektar do ręcznego ich zbioru 25 do 32 robotników dziennie, jeden bowiem robotnik, zależnie od sprawności i urodzaju ukopać może dziennie od 4 do 8^q ziemniaków. Szybciej daleko idzie robota, gdy do wyorywania ziemniaków użyjemy pługów, zaopatrzonych w odkładnice palcowe, za którymi postępują robotnicy i zbierają wyorane ziemniaki. Przy sprzęcie ziemniaków wielkie usługi oddają kopaczki, chociaż praca ich dotychczas wiele jeszcze pozostawia do życzenia. Z więcej znanych systemów kopaczek wymienić należy kopaczkę hr. Münstera (fabrykat Cegielskiego, Claytona i i.), składającą się z mocnego lemiesza, który podcina redlinę z ziemniakami i poddaje pod ramiona gwiazdy rozrzucającej. Gwiazda obraca się szybkim ruchem za pomocą kół zębatach, połączonych z kołami biegowymi i rozrzuca całą redlinę, przy tem ziemniaki rozsypują się po wierzchu ziemi i można je szybko wybierać. Ochronny kosz lub koło siatkowe, które ma przeszkadzać rozrzucaaniu ziemniaków zbyt daleko — często więcej szkodzi niż pomaga, gdyż powoduje zasypanie ziemniaków ziemią. Kopaczka wykopuje dziennie około 1.5 do 2 ha, a potrzebuje u nas do obsługi 2 par średnich koni i 18—22 ludzi do zbierania.

Kopaczka Hardera, zamiast gwiazdy obracającej ma z tyłu za lemieszem umieszczone cztery silne motyki grabkowe (palcowe), które przy pomocy właściwej konstrukcyi rozgrzebują podczas jazdy kopaczki, redlinę z ziemniakami ku jednej stronie — nie wyrzucając ich jednak tak daleko jak gwiazda systemu hr. Münstera, stąd zbieranie poniekąd łatwiejsze. W ostatnich latach ten ostatni system zyskuje sobie coraz szersze uznanie. Po każdej kopaczce należy puścić brony dla wydobywania reszty pozostałych w ziemi kłębow — które się za broną zbiera.

Przechowanie. Ziemniaki najlepiej przechowują się w piwnicach dostatecznie przewietrzanych, w których ciepłota w ziemie nie spada poniżej + 2°C i nie podnosi się wyżej 8°C. W dobrze zaopatrzonych kopcach można również przechowywać ziemniaki zupełnie pewnie. Kopce robi się niezbyt szerokie, mające u podstawy koło 2 m szerokości, ziemniaki nasypuje w pryzmę, przykrywa się je cienką warstwą słomy, na co idzie warstwa ziemi zrazu około 20 cm gruba; pozostawia się tylko grzbiet kopca odsłoniętym, który w razie deszczu zasłonić można przygotowanym na ten cel grubym wałkiem ze słomy. Przykrywać kopca

szczelnie odrazu nie należy nigdy, a to celem dania możności pewnego odparowania nadmiernej wody ze świeżych ziemniaków, zbyt bowiem duża wilgotność materiału przechowywanego doprowadza łatwo do samozagrzania i psucia się. Unikać też należy składania w kopce ziemniaków, zwłaszcza przeznaczonych do dłuższego przechowywania, zbieranych w czas słotny, a więc bardzo mokrych. Po pewnym czasie dopiero, gdy ziemniaki dobrze się wypocą kopiec przykrywa się powtórnie warstwą słomy i na to idzie znów dostatecznie gruba warstwa ziemi. Warstwa słomy przegradzająca warstwy ziemi doskonale chroni ziemniaki przed mrozami, a gdy ziemniaki zwiezione zostały sucho i w kopcu początkowo należycie się wypocęły, to wówczas wszelkie kominy i wentyle w kopcach są nie potrzebne. Do przewietrzania kopca w razie mokrego zbioru można pozostawić u dołu wzdłuż trójkątny kanał poziomy, zbity z rzadko umocowanych listew na krokiewkach. Podczas cieplejszych dni w zimie można tym kanałem odświeżać powietrze. W razie braku słomy można dobrze przechowywać ziemniaki w suchym wybranym dole, a nie podmakającym miejscu. Na Podolu najpospoliciej przechowują ziemniaki w długich i wąskich rowach. Rowy te wybiera się długie dowolnie, do $\frac{1}{2}$ metra głębokie a szerokie do 80 cm. Dół wypełnia się prawie do wierzchu ziemniakami, przykrywa zwierzchu nieco słomą, a następnie grubo ziemią z rowu wybraną. W dołach i rowach takich trzymają się ziemniaki doskonale, aż do następnego nieraz lata. Rowy takie chronić należy pilnie od jakiegokolwiek ścieku wód deszczowych i śniegowych.

Choroby. Najpowszechniejszą chorobą ziemniaków, która w pierwszej połowie ubiegłego wieku w niektórych krajach doszczętnie prawie niszczyła pola ziemniaczane, jest zazaza ziemniaczana, *Phytophthora infestans de Bary*. Choroba ta najdotkliwsze klęski głodu powodowała w Irlandyi, gdzie ludność miejscowa opierała główną swą egzystencję właśnie na ziemniakach, we Francyi, u nas w Polsce, również choroba ta wielkie czyniła szkody, tak dalece, że zdawało się już, iż wogóle uprawa ziemniaków będzie musiała być całkiem zaniechana.

Choroba pojawia się dziś najczęściej w lata mokre i objawia się wystąpieniem czarnobrunatnych plam na wierzchniej stronie liścia, a na spodniej stronie naokoło tych plam zjawia

się biały nalot — są to owocujące nitki grzybni z zarodnikami. Z liści zaraza rozprzestrzenia się stopniowo na całą łodygę, nać czernieje i cała roślina ma wygląd chory, zgniły. Zarodniki grzyba dostają się do ziemi, kielkują tam o ile znajdą wilgoć i zarażają bulwy. Ponieważ zarodniki do skielkowania wymagają dużo wody, przeto zaraza najsilniej występuje w lata mokre i ciepłe. Niektóre położenia wilgotne sprzyjają zarazie; skutecznych środków zaradczych przeciwko zarazie ziemniaczanej, gdy wystąpi już na ziemniakach, zwłaszcza na większych przetrzeniach niema. Najlepszą bronią przeciw tej chorobie jest wytworzenie odmian odporniejszych, co w pewnej mierze osiągnąć się już dało i obecnie tak wielkich spustoszeń, jak dawniej choroba ta nie sprawia. Często zaraza ziemniaczana na bulwach występuje dopiero w kopcach i wówczas nawet odmiany odporniejsze w polu, w kopcach chorobie podlegają i gnią; kopce źle przewietrzane, ziemniaki zakopcowane w stanie złyt wilgotnym, gdy im się nie da przeschnąć, stanowią okoliczności sprzyjające zarazie.

Zgnilizna mokra ziemniaków jest chorobą bulw ziemniaczanych, pojawia się najczęściej w kopcach, wogóle w miejscach, gdzie przechowują się ziemniaki, może jednakże występować i w polu. Właściwą przyczyną tej choroby, stanowi szeregi mikroorganizmów, wśród których główną rolę odgrywa grzyb *Rhizoctonia solani*. Bulw zupełnie zdrowych choroba ta nie napastuje, ponieważ warstwa korkowa ziemniaka jest dostateczną zupełnie obroną przeciw inwazji tych mikroorganizmów, jedynie tylko przy przechowywaniu ziemniaków w warunkach nadmiernej wilgotności zaistnieć może niekiedy wypadek wystąpienia choroby i na bulwach poprzednio zupełnie zdrowych. Najczęściej jednakże choroba ta pojawia się na bulwach już chorych, dotkniętych zarazą ziemniaczaną i objawia się tem, że ziemniaki pod wpływem rozpuszczającego błony komórkowe i uszkadzającego ziarna, skrobi fermentu rozpływają się na maziastą cuchnącą ciecz. Ziemniaki takie w samym początku choroby mogą być użyte do przeróbki technicznej. Podobne objawy okazuje bakteryjoza ziemniaków. Zgnilizna mokra przy udziale bakterii jak *Clostridium butyricum* i innych. Trądczyli parchy ziemniaczane, choroba napastująca ziemniaki najczęściej w warunkach nieodpowiednich dla ich wzrostu;

objawia się występowaniem na bulwach wielu białych, następnie z czasem brunatniejących brodawek oraz zniekształceniem całych bulw. Przeciw tej chorobie skuteczną walką jest dobra uprawa, zapewniająca ziemniakom pulchne, przewiewne stanowisko w roli i usunięcie zbyt znacznej ilości wilgoci z gleby.

Kędzierzawka ziemniaków pojawia się u nas nie często, przeważnie skutkiem nadmiernego przenawożenia roli. Rośliny, dotknięte tą chorobą są blado zielone, listki mają pomarszczone, łodygi poskręcane, niekiedy wzdłuż łodyg występują brunatnawe plamki; chore rośliny następnie wcześniej bardzo więdną i schną, bulwy osadzają nader skąpo, lub nie wytwarzają ich nawet całkiem.

Zgorzel łodyg pojawia się w glebach nieprzepuszczalnych, mokrych, jedynym więc środkiem skutecznym przeciw tej chorobie jest odwodnienie gruntu. Choroba ta objawia się czernieniem, gniciem i opadaniem łodyg. Rzeczą jest prawdopodobną, że pasożytne grzyby znajduwane na tych łodygach jak *Fusarium solani* i *Botrytis cinerea*, nie są pierwszymi przyczynami tej choroby, ale osiedlają się jako pasorzyty fakultatywne na chorych już organach i potem szybsze ich gnicie i obumierania powodują.

Ze szkodników zwierzęcych największe szkody przyczyniają ziemniakom chrząszcze majowe *Melolanta vulgaris* jako pędraki, które zjadają bulwy i młode pędy, następnie larwy chrząszczy durcików *Agriotes segetis*, dziurawiące bulwy.

Ziemniaki pastewne doskonale dają się przechowywać w dołach, jako kiszonka. Ziemniaki należy układać w doły niedługo po zbiorze, a to ze względu na pewne utraty w materii organicznej, zachodzące przy przechowywaniu ich poprzednim w całości. Najlepiej jest przygotowywać kiszonkę z ziemniaków poprzednio rozgotowanych lub parowanych. Takie ziemniaki korzystnie wyróżniają się lepszą jakością od ziemniaków surowych, chociaż i te ostatnie dają doskonałą paszę. Ziemniaki składane w dołach na surowo trzeba przedtem pokrajać.

Pasza z ziemniaków kiszonych jest doskonała, ma żółtawy, lub ciemno żółty kolor o silnym, przyjemnym zapachu. Przygotowanie kiszonki z ziemniaków szczególnie polecać można wówczas, gdy ziemniaki jesienią ucierpią nieco od mrozów; wówczas naturalnie pasza nie będzie wyborowej jakości, lecz

w każdym razie będzie zupełnie zdalna do użycia; inaczej zaś ziemniaki przemarznięte, przez czas dłuższy na paszę przechowywane być nie mogą, bo po odmarznięciu nader szybko gniją. Również, gdy ziemniaki częściowo dotknięte są zarazą ziemniaczaną, to i wówczas lepiej zrobić z nich kiszonkę, niż przechowywać w kopcach. Naturalnie, że ziemniaki zbyt silnie przez zarazę zaatakowane, na paszę wogóle nie nadają się.

W ostatnich czasach zaczyna coraz większego rozgłosu nabierać metoda suszenia ziemniaków, i w Niemczech obecnie istnieje już kilkanaście większych suszni ziemniaków. (U nas dopiero jedna w Kolędzianach.) Bez wątpienia suszenie ziemniaków ma dużą przed sobą przyszłość, o ile da się skutecznie tanim sposobem. Ziemniaki suszone, a więc pozbawione znacznej części wody, gdyż nie wielki zaledwie procent pozostaje w nich jeszcze, stają się przez to samo towarem znoszącym już dobrze dalszy transport, a więc mogącym być wysyłanym w odległe okolice; następnie ziemniak suszony może być przechowywany z roku na rok, co niekiedy może mieć duże znaczenie, n. p. w latach wielkich urodzajów i nadprodukcji; suszone ziemniaki dają doskonałą paszę skoncentrowaną, zdarną dla inwentarza roboczego, którego karmić produktem świeżym nie odwodnionym nie podobna, również na wypadek przemarznięcia ziemniaków suszenie oddałoby wielkie korzyści, gdyż wysuszone przemarzłe ziemniaki mogą być użyte następnie po dłuższem nawet przechowaniu na paszę, lub do przeróbki w gorzelnii. Ziemniaki uszkodzone przez zarazę, o ile ekonomicznie mogłoby to być jeszcze opłacalne, mogą być wysuszone i przerobione w gorzelnii, świeże zaś prędko uległyby całkowitemu zgniciu.

CHMIEL.

(Spisał *Jan Odechowski.*)

Chmiel jest rośliną bardzo pospolitą znaną niemal w całej Europie i innych częściach świata. Uprawa jego datuje się od bardzo dawna. U nas i na Rusi chmiel znano od wieku XI., używano go do wyrobu piwa i miodów pitnych. Naturalnie uprawa jego była bardzo prymitywna, hodowano go bez tyk na płotach lub drzewach. W Czechach chmielarstwo kwitło już w XIV. wieku. Do Anglii chmiel dostał się dopiero około 1525 roku z sąsiedniej Flandryi. Do Irlandyi dostał się jeszcze później, gdyż dopiero w połowie XVIII. wieku. Najpóźniej zaś rozszerzyła się uprawa chmielu we Francyi i Lotaryngii, w początkach bowiem zeszłego stulecia.

Gdy zważymy, że chmiel jest rośliną znoszącą wywóz, że zapotrzebowanie na zachodzie wzrasta stale i że wreszcie klimat nasz sprzyja kulturze chmielu, możemy być pewni, że rozmiary uprawy jego stale u nas rozszerzać się będą.

Istniejącemu zaś dziś ograniczeniu uprawy jego, winną jest potrzeba umiejętności dobrego prowadzenia chmielu, którą to u nas mało kto posiada. Że warunki klimatyczne są u nas dla wzrostu tej rośliny odpowiednie, dowodzi chmiel dziko u nas rosnący w zaroślach na wielu porzeczach.

Chmiel należy do rodziny pokrzywowatych, rozdzielnościowych, trwały w korzeniu, o wijącej się łodydze, o szerokich przeciwległych liściach. Korzonek roślinki rozwiniętej z nasienia w pierwszym roku rozwija się, daje liczne boczne odgałęzienia, rozpościerające się pionowo lub nieco ukośnie, dosięga nieraz znacznej głębokości. Wogóle system korzeniowy chmielu jest bardzo rozwinięty. Według Fleischmana dochodzi

4 m głębokości. W drugiej połowie lata, głównie zaś w jesieni odbywa się wędrówka soków z liści i łodygi ku podziemnym częściom rośliny, gdzie jako materiał zapasowy osadza się skrobia, mianowicie w podziemnej części łodygi i w korzeniach. Na korzeniach tworzą się walcowate i wrzecionowate zgrubienia spowodowane rozrostem korzeni zapasowych. Podziemna część łodygi chmielowej staje się mięsistą i również zgrubiałą. Na powierzchni tych części podziemnych łodyg znajdują się pączki t. zw. oczka.

Młode pędy wiosenne długości 8—10 cm można wycinać tak jak szparagi i na pokarm używać, wyrosłe zaś na 35—45 cm przyrządzają się jak szpinak. W dolnych międzywęźlach chmieliny rosną prosto do góry, potem okręcają się około spotkanej podpory w kierunku na lewo za słońcem.

Chmielinami będziemy nazywać pnące się pędy chmielu w odróżnieniu bocznych łodyg chmielu, które bardzo się różnią od głównej osi rośliny; podczas bowiem kiedy chmieliny obwijają się tylko koło pionowych lub nieco pochyłych podpór i to zawsze tylko do góry stale w lewo, boczne łodygi wychodzące z głównej osi, obwijają się koło każdej podpory i w dowolnym kierunku. Jeśli chmieliny w braku podpory leżą na ziemi, wtedy rosną daleko powolniej. Mianowicie z dwóch pędów jednej rośliny wyrosłych jednocześnie, które osiągnęły już wysokości 15 cm chmielina która została puszczonej na drut po upływie 20 dni osiągnęła 238 cm zaś pełzająca po ziemi tylko 144 cm. Ostatnie międzywęźla chmieliny, która leżała na ziemi natrafiwszy na podporę odbywają widoczne ruchy, a mianowicie przy ciepłem powietrzu zakreślają koło, którego promień wynosi około 15 cm, czas zaś jednego obrotu młodej chmieliny około podpory przynosi 2 g 15 m. Średnica chmieliny wynosi około 1 cm a wysokość jej dochodzić może 8—15 m zaś przekrojem poprzecznym jest sześciokąt. Chmielina tedy jest kantowatą, zawiera w sobie dużo komórek włóknistych łykowatych podobnie jak konopie, wskutek czego jest mocną, może służyć do wiązania lub do otrzymywania włókna na grubszą przędzę. Pozatem chmielina opatrzona jest sześciu podłużnymi rzędami włosków kształtu podobnego do kotwiczek lub też haczyków, równoległe do kierunku pędu zakrzywionych. Są to otwory wewnątrz wydrążone ostro zakończone nadające szorstkość roślinie i po-

magające jej utrzymać się na gładkiej podporze. Utwory te pokrywają chmielinę z wyjątkiem węzłów przy których znajdują się dwa naprzeciwległe liście i dwa naprzeciwległe całobrzegie przylistki. Gdy chmieliny są jeszcze młode, włoski mają kształt stożka zakończonego dwoma, w przeciwne strony zagiętymi ostrzami, gdy zaś dorosną długości $1\frac{1}{2}$ m występują na nich włoski z haczykowato w tył zagiętymi ostrzami. Pierwsze rzadko się okazują. Włoski znajdują się nie tylko na chmielinach, spotykamy także i na nerwach dolnej strony liścia.

Liście chmielu są naprzeciwległe na średniej długości szypułkach osadzone, szerokie, mają unerwienie dłoniaste, brzegi piłkowane, zwykle na trzy lub pięć płatków nie głęboko podzielone, choć niekiedy trafiają się liście całkowite.

Kwitnienie chmielu zaczyna się w czerwcu i trwa u chmielu wczesnego do początku sierpnia, u późnego do końca sierpnia. Kwiaty męskie i żeńskie chmielu jako rośliny rozdzielno płciowej znajdują się na oddzielnych roślinach, jedynie w bardzo rzadkich nieprawidłowych wypadkach zdarza się, że męskie i żeńskie kwiaty rozwijają się na jednej roślinie. Ponieważ głównym celem uprawy chmielu jest otrzymanie lupuliny, którą zawierają kwiatostany żeńskie, nie będziemy się rozwodzić nad budową kwiatów samczych i zajmiemy się kwiatostanem żeńskim t. zw. szyszką chmielową. Nadmienimy jedynie iż kwiaty samczego chmielu rozwijają się w początkach lipca, wyrastają w kłosek w kątach liści, tworząc na wierzchołku chmieliny niewielkie gronka zwisłe, żółtawe, wiechowato rozgałęzione. Kielichy kwiatu są 5-cio listeczkowe pręciki, których jest 5, są bardzo krótkie. Kwiaty samicze zebrane są po 40, nieraz 60 razem, w postaci gałęzistego grona, na głównej osadce zygzakowato wygiętej. Osadka ta z kąta, który z nią tworzy jeden z wierzchnich liści, wydaje ós drugiego rzędu, która rozgałęzia się na dwie osie trzeciego rzędu.

Każda z tych osi trzeciego rzędu opatrzona jest łuską kwiatową czyli przylistkiem, na którym u dołu znajduje się pączek owocowy, opatrzony dwiema pędzelkowatymi bliznami czerwonej barwy, cały zaś otoczony jest skurzastą okrywą. Wszystkie osie kwiatostanu pokryte są włoskami i posiadają białawą barwę. Z takiego kwiatostanu tworzą się szyszki blade zielone, jajowate, zwisłe, zawierające owoce chmielu złożone są z błoniastych łus-

sek kwiatowych, pod którymi u dołu od wewnątrz siedzi nasienie gładkie, kształtu okrągławego, barwy brunatnej, z dwiema lub trzema mało wyraźnymi krawędziami. Zarodek przyszłej rośliny czyli kiełek, wypełnia prawie całkowicie wnętrze i jest spiralnie zwinięty, bielmo zaś jest mało rozwinięte. Nasienie takie wypadłe w jesieni kiełkuje na wiosnę.

Owe listki kwiatostanu, gęsto pokryte włoskami i nadające mu kształt szyszki, na wewnętrznej stronie są niejako posypane wypukłymi kropkami lub drobnymi brodawkami żywicznymi nieco połyskującymi, szczególnie obsypaną jest nasada wraz z nasieniem. Owe brodaweczki łatwo obrywające się, są tak zwaną mączką chmielową, nazwaną przez pierwszych jej badaczy Iresa i Plauche'a lupuliną. Jest ona najważniejszą częścią składową chmielu, od niej bowiem zależy znaczenie tej rośliny w piwowarnictwie i poniekąd w miodosytnictwie i jak dotąd otrzymanie tej lupuliny jest jedynym celem uprawy chmielu, gdyż próby otrzymania z chmielu włókien do wyrobu płótna, lub też wydobywania garbnika, oraz bardzo trwałego brązowego barwika, nie osiągnęły rozmiarów fabrykacji na szerszą skalę. Lupulina ma postać ziarenek żółto bursztynowej barwy, pod mikroskopem zaś ma wygląd torebki kształtu grzybka a wewnątrz jej jest wypełnione żółtą masą żywiczną. Charakterystyczny zapach lupuliny pochodzi od zawartego w niej olejku lotnego, działającego odurzająco, który utleniając się, zamienia się na kwas waleryanowy. Chemiczna reakcja lupuliny nie jest kwaśna ani alkaliczna, smak ma gorzki, jodem barwi się na niebiesko.

Ilość jej jest rozmaita, zależnie od gatunku chmielu, waha się między 5 a 18%, zaś olejku owego silnie narkotycznego zawiera 1—3%.

Po rozwinięciu się szyszek, nadziemne organa rośliny zachowują żywotność przez czas dosyć długi, aż do nadejścia pierwszych mrozów, jedynie materiał twórczy z liści i chmielu, jak to już być poprzednio powiedziane, wędruje do zbiorników zapasowych, którymi są korzenie i podziemne części łodygi.

Chmiel rozmnaża się z nasienia i z odrośli korzeniowych, t. zw. kłączy. Rozmnażanie uprawionego chmielu odbywa się jedynie w drodze wegetatywnej przez dzielenie i sadzenie od-

rośli korzeni, najczęściej przez sadzonki, a to w celu otrzymania jedynie żeńskich okazów.

Dawniej zalecano na każde 200 roślin żeńskich, sadzić 1 okaz męzki. Jednakże obecność liczniejszych nasion w szyszkach zapłodnionych, zwiększa wprawdzie plon, lecz pogarsza gatunek chmielu, dlatego też obecnie panuje dążenie do hodowania wyłącznie beznasiennego chmielu, przedstawiającego szlachetniejszy aromat.

Chmiel samczy spotykamy dziko rosnący po zaroślach. Wogóle, dziki chmiel tak samczy jak i samicy, jest słabiej rozwinięty niż chmiel uprawny, wielkość i liście jego jakoteż grubość chmieliny jest znacznie mniejszą.

Wymaganie co do gleby. Chmiel jest rośliną mało wymagającą co do natury gleby, byle był odpowiedni stosunek wilgotności, przewodności i byle dobra struktura sięgała do znacznej głębokości, by umożliwić rozwój organów podziemnych, które sięgają znacznej głębokości. Dlatego też spulchnianie roli na znaczną głębokość jest rzeczą dla chmielu konieczną. Nie mniej ważnym warunkiem jest wilgotność w glebie. Przy wyborze gruntu pod chmielnik należy dokładnie zbadać glebę i podglebie, gdyż chmiel nie znosi wyżej podchodzącej wody zaskórnej; wywołuje to chorobliwe objawy chmielu, liście bowiem bledną i żółkną od dołu, jest to wtedy oznaka zbyt wielkiej ilości wilgoci stojącej. Podłoże tedy powinno być zasobne w wilgoć i przepuszczalne. Przy niedostatecznie przepuszczalnym podłożu nie można myśleć o zadowalniającym plonie.

Brak wilgoci jest również rzeczą szkodliwą, gdyż chmiel dla rozwoju swego potrzebuje znacznej ilości wody, to też najlepiej jest, aby wilgoć w umiarkowanej ilości zatrzymywaną była przez ziemię. Temu warunkowi odpowiadają gleby w nie zbyt niskiem położeniu. Co do rodzaju samej gleby, jaka jest bezwzględnie najodpowiedniejsza — trudno odpowiedzieć. — Przepatrując najlepsze plantacye przekonujemy się, że niema gleby uprzywilejowanej. Najwięcej chmielników istnieje na glebach napływowych, średnio zwięzłych, ze średnim zasobem próchnicy. Piaszki nadają się o tyle tylko, o ile są to ciemne piaszki próchnicowe i o ile mają zapewniony dostęp wody w okresie wegetacyi. Nie nadają się gleby bardzo zwięzłe, zimne, nieczynne, ubogie w wapno, chyba że przez wapnowanie

i dłuższą staranną kulturę, zostały doprowadzone do dobrego stanu. W glebie zwężłej niewyprawionej, tracącej strukturę, na powierzchni trudno jest utrzymać przewiewność, ten niezbędny warunek dla rozwoju chmielu. Natomiast gleby bardzo rozmaite nadają się tu dobrze o ile posiadają znaczne ilości wapna. Spotykamy chmiel na ziemiach torfiastych głębokich, jak w Poznańskim, lecz nie dają one pierwszorzędного produktu. Jest to chmiel ordynarniejszy, dający grubsze szyszki, o mniejszej wartości lupuliny. I tak spotykamy chmiel w Czechach w okolicy Zatecu na czerwonej glinie, pochodzącej z produktów zwietrzenia czerwonych i pstrych diasowych piaskowców, naniesionych jako produktu denudacyi, nie jest ona ani zanadto zwięzłą ani też zanadto lekką. Jedynie gleby o tych skrajnych cechach jak szczerza glina, szczerzy piasek, lub czysto wapienna marglowa ziemia, są dla chmielu nieprzydatnymi.

Rodzaj gleby wywiera poniekąd wpływ na formę szyszek i jakość lupuliny. Chmiel wyprodukowany na ziemiach chłodnych i ubogich, daje zwykle szyszki bardziej okrągłe, ściśnięte, zawierające lupulinę grubą, czerwonawą i mniej aromatyczną niż szyszki chmielu uprawianego na gruntach ciepłych, bogatych i mniej spoistych.

Pod tym względem jednak wybitniej wpływa na jakość chmielu klimat niż gleba. Klimat odpowiedni dla chmielu jest taki, który umożliwia rozkwit w pierwszych okresach a dojrzewanie w suchym i ciepłym czasie. Początek wiosny może być dość suchy, gdyż z powodu obecności dużej ilości zapasów, na wiosnę dowóz wody nie jest konieczny dla doprowadzenia pokarmu. W maju i czerwcu potrzeba już nieco większej ilości opadów, które wpływają na dobre rozkrzewienie się chmielu. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że jeżeli w czerwcu istnieje nadmiar wilgoci, to choć chmiel ogromnie bujnie się krzewi, dając wiele bocznych rozgałęzień, jednak mniej obficie potem osadza szyszki. W tym kierunku Gross¹⁾ przeprowadził badanie w Schwetzingen w porównaniu z Zatec. Okazało się, że przy opadkach 130 mm większych, obfitszym w deszcze w czerwcu, w pierwszej miejscowości produkt otrzymany był większy, lecz gorszej jakości. Możliwie ciepła i sucha pogoda podczas dojrze-

¹⁾ Gross. Der Hopfenbon.

wania i zbioru sprzyja obfitszemu osadzaniu się w szyszkach związków aromatycznych i żywicznych. Co do temperatury to można powiedzieć, iż średnia temperatura lata około 16°C , suma temperatur letniej połowy roku około 2928°C , zapewniają nam przy odpowiedniej glebie i wilgoci pomyślne zbiory chmielu.

Według Schöffl'a chmiel może być wszędzie tam uprawiany, gdzie się udaje lucerna i określa on temperaturę gruntu w czerwcu i lipcu jako najodpowiedniejszą dla chmielu między $10-15^{\circ}\text{C}$.

Idealnym klimatem dla chmielu jest wilgotny maj, czerwiec i suche lato. Od tego zależą różnice jakości chmielu. Sposób w jaki chmiel reaguje na warunki klimatyczne zależy od sorty i gatunku. Główną różnicą wśród odmian chmielu jest pora dojrzewania.

Heuzne usiłował wprowadzić klasyfikację na podstawie barwy szyszek, jak czerwone, zielone, białe i złociste. Klasyfikacja Heuznego, oparta na zabarwieniu, byłaby dokładniejszą od późniejszej, opartej na epoce dojrzewania, jednak przedstawia mniej wskazówek praktycznych, dlatego też przy omawianiu gatunków chmielu, posługujemy się tą ostatnią klasyfikacją.

Dzięki różnym warunkom klimatu i gleby, jakoteż przy pomocy rozmnażania z nasienia i selekcji, zdołano otrzymać rozmaite gatunki. Jak to już wyżej powiedzieliśmy, najważniejszą, z punktu widzenia rolniczego biorąc, różnicą poszczególnych gatunków chmielu jest czas jego dojrzewania.

Tu rozróżniamy trzy okresy, a zatem i trzy grupy poszczególnych gatunków: wcześnie, późno i średnio wcześnie dojrzewające.

Wczesny chmiel uprawia się na ziemiach bogatych, dobrze na działanie słońca wystawionych, w klimatach suchszych, ostrzejszych. Rośnie bardzo szybko, lecz nie tak bujnie jak gatunki późne. Przeciętna wysokość chmielu, jakoteż wielkość liści znacznie mniejsza niż u późnego, rozwój szyszek nie jest tak obfity, przy tem są one mniejsze, kształtu przeważnie okrągłego, łatwiej podpada chorobom, słabo się broni od pasorzytów. Co do ilości urodzaju wczesny chmiel stoi niżej od późnego, zaś co do jakości wyżej, gdyż zawiera więcej lupuliny i posiada zapach bardziej delikatny, jest tedy więcej szlachetnym od późnego i wię-

cej też jest ceniony. Z pomiędzy wczesnych chmielów, najważniejszymi są następujące gatunki:

Czerwonak Zatecki jest to bezwątpienia jeden z najlepszych i najszlachetniejszych gatunków. Młode chmieliny posiadają jasno zielone zabarwienie, w miarę zbliżania się czasu dojrzewania przybierają czerwone prążkowania. Wysokość dochodzi 7—8 m posiada jednostajne, podługne szyszki, średniej wielkości z cienką osią. Liстки szyszek posypane są obficie mączką lupulinową jasno żółcistej barwy, stąd nazywają niektórzy tę odmianę złotym. Aromat posiada bardzo delikatny. Kwitnienie przypada między 24—30 czerwca, dojrzewanie zaś szyszek w początkach sierpnia. Chmiel Zatecki jest to produkt miejscowy, który w ciągu długiego czasu nabrał cech wyżej wymienionych i jedynie w Zatecu i okolicy dochodzi do swej doskonałości.

Przeniesiony w warunki wegetacyjne, różniące się znacznie od zateckich, traci swe dodatnie cechy.

Do odmian pochodnych lub podobnych do zateckiego chmielu, należą:

Rohatyński, t. zw. złoty, uprawiany w okolicy Rohatyna w Galicyi. Należy do najlepszych gatunków chmielu wogóle. Lubi grunt lekki, wczesnie dojrzewa; przy starannej uprawie, w odpowiednich warunkach, nie ustępuje zateckiemu.

Chmiel czerwony Siedmiogrodzki, ma chmieliny czerwone, szyszki większe od chmielu Zateckiego, dojrzewa wczesnie; daje obfite zbiory, jednak już nie tak wysokiego gatunku. Odmiana ta również pochodzi podobno z sadzonek Zateckiego chmielu; udaje się na gruntach nieco gliniastych.

Poza temi odmianami do wczesnych chmieli zaliczamy chmiel Spaltski, uprawiany w okolicy miasteczka Spalt w Bawaryi. Chmieliny jego są delikatne, zabarwione pasami białymi, czerwonymi, lub fioletowymi. Rozwój liści jest umiarkowany, szyszki są delikatne, małe, jajowatej formy, koloru złotego. Zbiory daje nieco mniej obfite niż Zatecki, jednak bardzo dobrego gatunku.

Szweciński chmiel jest jedną z lepszych odmian kontynentalnych, posiada bardziej wydłużone szyszki niż Spaltski, odznacza się większą odpornością od poprzednich odmian.

Poznański czerwony chmiel pochodzi od Spaltskiego i jest do niego podobny.

Angielskie i Amerykańskie odmiany chmielu, choć dają obfitsze zbiory mączki chmielowej, jednak pod względem gatunku stoją niżej od europejskich. Z pomiędzy nich wyróżniamy Angielski Golding wczesny. Goldingi są to najlepsze angielskie odmiany czerwonego chmielu. Pod względem jakości zajmują między innymi odmianami takie stanowisko, jak u nas Zatecki. Mają średni okres wegetacyjny. W Anglii odznaczają się ładnym jasno zielonym kolorem szyszek. U nas Golding przeradza się w późno dojrzewający chmiel zielony. Nawet w Bawarii chmiel angielski, nie dał się należycie zaaklimatyzować. Zaletą jego jest, że zadowalnia się niższymi tykami a pomimo to w stosunku do ilości masy, daje dużo szyszek. Chmieliny posiada czerwonawe z brunatnymi centkami, szyszki drobne, okrągławe, obfite w lupulinę, zapach pomiędzy angielskimi najdelikatniejszy, wysokość dochodzi do 5 m. Lubi, bardzo dobry lekki grunt, czuły jest na zimno, dojrzewa średnio wcześnie.

Znane są głównie dwie odmiany wczesnego Goldindu. Jedną jest *White's Early Golding* wyhodowany przez p. White, przez odpowiednią selekcję nasion zwykłego Goldingu. *Brambling's Early Golding* ma czerwone chmieliny, drobne szyszki o bardzo delikatnym zapachu, rośnie tak wysoko jak Golding, natomiast o 10 dni wcześniej dojrzewa.

Chmiel Joes posiada szyszki większe niż Golding, chmieliny czerwonawo zabarwione, zapach mniej delikatny, dorasta wysokości 2'75—3'35 m udaje się na uboższych ziemiach, wcześnie dojrzewa, plon daje średnio obfity.

Prócz odmian czerwonego chmielu w Anglii uprawiany jest wczesny chmiel białawo zielonej barwy t. zw. Cooper's lote. Chmieliny jego są białawe, szyszki duże, dojrzewa bardzo wcześnie, daje obfity plon średniego gatunku. Lubi ziemię ciężką.

Z pomiędzy amerykańskich chmieli wymienimy 3 wcześnie dojrzewające odmiany.

Palmer Seedling posiada szyszki i chmieliny zielone o delikatnym zapachu, plon bardzo mały i średniej jakości, dojrzewa na tydzień wcześniej niż tłumaczy Seedling, który posiada również chmieliny i szyszki zielone, przy tem te ostatnie są małe

okrągławe o dobrym zapachu, czuły jest na zimno, średnio plenny.

Chmiel Pacific uprawiany na zachodnim brzegu amerykańskiego lądu, jak twierdzi p. Mecker pochodzi z sadzonek angielskiego czerwonego chmielu Golding, jednak przeczy temu barwa chmielin, są one bowiem zielone, szyszki posiada okrągławe, wczesnie dojrzewające, dając średni zbiór, ustępujący również pod względem jakości odmianie Golding.

Ponieważ pomiędzy wczesnym a późnym chmielem jest w dojrzewaniu najwyżej 10 dni różnicy, a pod wpływem warunków klimatycznych, położenia i wartości samej gleby, czas dojrzewania przyspiesza lub opóźnia się, gatunek pośredni zacierza prawie zupełnie swoje charakterystyczne cechy.

Do pośredniego gatunku Strebel zalicza następujące odmiany:

Anszański czerwony, z okolic czeskiego miasteczka Ansza. Jest on bardzo podobny do Zateckiego chmielu pod względem zabarwienia, charakteru wegetacji, formy szyszek, dojrzewa zaś mniej więcej o 10 dni później, szlachetność lupuliny przytem jest niższą. Zaletą ważną jego jest większa odporność przeciwko roślinnym i zwierzęcym szkodnikom.

Lote-Golding podobny bardzo do wczesnego Goldingu, daje jednak zbiór nieco obfitszy, przy tem dojrzewa o 8—10 dni później.

Inne gatunki chmielu o pośredniej epoce dojrzewania, przeważnie angielskie lub im pochodne nie odznaczają się wybitnymi cechami do tego stopnia, by można je było do uprawy zalecać, wobec znanych wypróbowanych gatunków.

Późny chmiel lepiej opłaca pracę i wydatki złożone na jego uprawę w glebach cięższych, bardziej spoistych. Posiada zielonej barwy, grube chmieliny, liście większe, a co najważniejsze szyszki jego są większe i w obfitszej ilości. Niemniej ważną zaletą jego jest większa odporność przeciwko chorobom, co powoduje większą pewność zadawałającego zbioru. Późne gatunki są więcej rozpowszechnione, jako więcej pewne, lepiej rosnące i dające większy plon, jednak gorszego gatunku, lupulina bowiem nie posiada tak delikatnego aromatu jak u chmielu wczesnego. Okres wegetacyjny późnego chmielu wynosi 145—175 dni. Do późnych chmielów zaliczamy Anszański „zielonak“.

Jak już sama nazwa wskazuje, chmieliny posiada zielone, wytwarza wielką ilość szyszek podłużnych, jednak mniej obfitych w lupulinę, aromatu mniej delikatnego, przypominającego nieco zapach czosnku. Wogóle jest to mniej szlachetna odmiana, dająca jednak obfity plon na ciężkich dobrych ziemiach.

Rottembergski chmiel, jeden z najlepszych gatunków późnego chmielu niemieckiego, jest wytrwały, daje dużą ilość szyszek średniej wielkości obfitujących w lupulinę, delikatnego aromatu, znosi ciężkie grunta.

Belgijski chmiel z Carnau posiada bujny wzrost, białe chmieliny, duże podłużne szyszki, jednak zapach jego jest słaby.

Zielony chmiel Alzacki daje podługowate szyszki, obfite w chmielnik, aromat jego jest mniej delikatny, lubi grunt ciężki, plon daje obfity, jednak bardzo mierny.

Anielskie późne chmiele Golding Buff'a i Fuggle Golding również dają duże plony, jednak małej wartości. Obydwie te odmiany z właściwym chmielem Golding, mają tylko wspólną nazwę. Pierwszy z nich posiada małe, drugi zaś średniej wielkości szyszki, oba dosięgają wysokości 4 m.

Przy wyborze gatunku chmielu należy brać pod uwagę warunki klimatyczne oraz rodzaj gleby, w jakich chmielnik będzie się znajdować i brać sadzonki z chmielników znajdujących się w podobnych warunkach, gdyż chmiel przeniesiony w odmienne warunki wegetacyjne, daleko szybciej zatracić może swe dodatnie cechy, z tem więc przy wyborze gatunku ogromnie liczyć się należy.

Poza tem jako regułę przyjęć należy produkowanie gatunków najszlachetniejszych, gdyż one choć są mniej odporne, w latach nieurodzajnych dają mały plon, wynagradzają go za to w następnych latach wysokością ceny i pewnością zbytu, czego o gorszych gatunkach chmielu powiedzieć nie można.

Przyczyną nieurodzaju chmielu bywają ciepło lub wilgoć źle ustosunkowana, a także roślinne i zwierzęce szkodniki, które mogą zniszczyć całkowity plon. Do chorobliwych objawów, które wywołują dwa wyżej wymienione czynniki, należą także wiosenne przymrozki, przypalenie, opadanie szyszek, żółknienie liści, zwyrodnienie szyszek, wreszcie szkody przez grad zrządzone.

Łodyga chmielu jest bardzo wrażliwą na wszelkie zmiany temperatury. I tak wiosenne przymrozki, które choć na pozór nie wywołują ujemnego wpływu, gdyż bardzo rzadko powodują zmarznięcie chmielu, jednak powodują anormalny rozwój rośliny. Jedynym i od dawna znanym środkiem bezpośrednim, jest zakładanie na noc ognisk, wtedy dym ściśle się ponad ziemię i w ten sposób podwyższa temperaturę o 3—4° R przy tem ogniska powinny być przytłumiane gnojem lub świeżemi gałęziami, aby jak najwięcej dymu wydawały. Ogniska te należy rozkładać od strony z której wiatr wieje i wtedy, gdy temperatura obniży się wieczorem do 4·5° R przy pogodnem niebie.

Grad jest nieraz bardzo dotkliwym szkodnikiem chmielu. Jeśli go na wiosnę grad zbije, nie pozostaje nic innego, jak młode, silnie uszkodzone pędy usunąć. Wtedy możliwem jest, szczególnie przy dodaniu saletry chilijskiej, szybkie wyrośnięcie nowych pędów. Gorzej jest, jeśli grad zbije chmiel sięgający wysokości 4—5 m.

Mniejsza odległość rzędów, wybór okolicy rzadko nawiedzanej gradem i wreszcie ubezpieczenie przeciw klęskom gradowym są jedynymi w tym wypadku środkami zaradczymi.

Mgła wpływa szczególnie szkodliwie w czasie dojrzewania szyszek, opóźniając dojrzałość. Ujemnie wpływają też zimne wiatry, tamujące obieg soków w roślinie, jak również zbytne upały przy długotrwałej suszy, powodujące mały urodzaj.

Tutaj jednak należy wspomnieć o nadzwyczaj dodatnim wpływie burzy, która w takim czasie zwykle ma miejsce.

Wtedy ciepły deszcz i silne natężenie elektryczności w atmosferze, tak korzystnie wpływa, iż nieraz, gdy cały plon uważano za stracony, kilka dni burzliwych ożywiły plantację.

Dalszym niepożądanym objawem jest, tak zwane przypalenie. Objawia się w ten sposób, iż liście, poczynając od dołu, żółkną, dostają plamy rozszerzające się, wskutek czego brunatnieją, skręcają się i opadają. Objaw ten okazuje się od lipca i następuje wskutek wysokiej temperatury powietrza samej przez się lub też w połączeniu ze złym stosunkiem ilości opadów atmosferycznych n. p. przy stojącej wodzie zaskórnej.

Roślina, rozwijająca się przy nadmiarze wilgoci, tworzy komórki większe o cieńszych ściankach i parowanie u nich jest

silniejsze. Jeśli teraz taka roślina znajdzie się pod działaniem wysokiej temperatury powietrza, wtedy parowanie odbywa się tak znaczne, iż korzenie nie mogą nastarczyć wody, choćby same otrzymywały jej dostateczną ilość, gdyż jak wykazał Sorauer choroba ta może nawet wtedy występować, gdy korzenie chmielu całkiem są w wodzie pogrążone.

Przypalenie okazuje się od lipca i to jedynie na gruntach dla chmielu nieodpowiednich. Żółknienie liści może również powstawać w gruntach ścisłych, zaskorupionych, a to wskutek braku należycie przez tlen przygotowanych w H_2O rozpuszczonych pokarmów. Opadanie szyszek powstaje wskutek tych samych przyczyn co i przypalenie. Również jako objaw, w takich wypadkach występujący, jest rosa miodowa. Panuje ona w latach suchych, gdy dnie są skwarne a noce zimne, wtedy wskutek znacznych różnic temperatury dnia i nocy liście stają się połyskującymi wskutek pokrycia lepką cieczą zawierającą cukier.

Jest to sok komórkowy, który wskutek niskiej temperatury wydzieli się do przestrzeni między komórkowej i przez szparki w skórcie, wypchnięty zostaje na powierzchnię liścia. Rosa miodowa występuje przeważnie na roślinach znajdujących się na brzegu chmielnika, gdzie działanie wiatrów i słońca a tem samem i parowanie jest najsilniejsze. Jeden deszcz obfity i zachmurzenie się a znika choroba najzupełniej i o ile nie została ona spowodowaną przez zupełnie inną przyczynę, t. j. przez mszyce chmielowe. Rosa miodowa o wiele zgubniejszy wywiera wpływ pośrednio, gdyż ciecz słodka sprowadza roje owadów a stanowi odpowiedni pokład dla grzybków pasorzytniczych.

Z tych bardzo niebezpieczną jest Sadza chmielowa (*Fumago salicina*), należy do rodziny (Pyrenomycetes), bardzo szybko rozrastająca się w roztworach cukrowych. Mniej więcej w lipcu, pojawiają się na wierzchniej stronie liści czarne plamy wypukłe. Owe czarne plamy są to łożyska, utworzone z grzybni na których wytwarzają się liczne organa rozrodcze, otoczone również czarno zabarwione, tudzież liczne nitki z końdiami (i zarodnikami). Jedne i drugie wytrzymują zimę tak że w każdym czasie mamy obfity materiał zakaźny. W celu zniszczenia zarodków grzybka należy chmieliny i liście zaraz po sprzęcie palić.

Dobrym środkiem zapobiegawczym jest skrapianie liści roztworem siarkanu miedzi „Bordoliną“ lub też posypywać siarką mialką tłuczoną. Do tego używa się niewielkiego mieszka z rurką blaszaną, rozszerzoną i opatrzoną przy końcu sitkiem.

Daleko groźniejszą jest Mącznica (rosa mączna) (*Sphaerotheca castagnei* Lev syn, *Erysiphe Humuli*). W lipcu i sierpniu na zielonych liściach, chmielinach i szyszkach dają się zauważyć białe, lekkie, jak pajęczyna, potem przybierające mączystą postać, nieregularne, promieniste plamy. Jest to grzybnia pasożyta, nitki jej wydają ssawki, które przebijają ścianki komórek i wrastają w tkankę rośliny i na zewnątrz wyrastają długie gałązki grzybni z zarodnikami, które nadają ową kredowo mączystą powłokę. Ssawki wysysają sok komórek żywiących, wskutek czego liście żółkną i obumierają. Ku jesieni tworzą się zarodniki zimowe. Są to otocznie w postaci drobnych ciemnych ziarenek, zawierających po jednym ośmiozarodnikowym worku. Choroba ta zmniejsza znacznie, a niekiedy niszczy zupełnie cały plon. Jedynym skutecznym środkiem okazało się posypywanie kwiatem siarczanym, wreszcie ciecz bordoska również dobrze działa. Do rozsypywania siarki w chmielnikach z niskimi ukośnymi szpalerami, gdzie z pomocą drabiny przystęp jest łatwy, Sorauer zaleca pendzel z grubej wełnianej przędzy, osadzonej w blaszanem sitku w ten sposób, że pomiędzy każdą parą nitek znajduje się otwór, prowadzący do dna trzonka pendzla, który naturalnie wewnątrz jest pusty. Do drugiego jego końca nasypuje się siarki. Przy potrząsaniu pendzlem można pył siarkowy bardzo równomiernie przez otwarte dziurki sitka pomiędzy rośliny rozdzielić. Pierwsze posypywanie siarką stosuje się przed związaniem kwiatu w początku czerwca, mniej więcej w ilości 7 kg na morg, drugie podczas kwitnienia 20 kg i trzecie, gdy szyszki chmielu dosięgły całkowitej wielkości, jednak gdy łuszczyki są jeszcze miękkie, w ilości 25—30 kg na morg.

Gdyby deszcz zmył siarkę, posypywanie należy powtórzyć. By uniknąć tej choroby należy nie zakładać chmielników w pobliżu bagien, nie dawać kompostów ubogich w związki mineralne, których materya organiczna powoli się rozkłada, służąc za pokarm dla zarodków grzybni, wreszcie utrzymywać chmielnik w stanie czystym.

Mszyce (*Aphis humuli*) spotykamy na chmielu w 2 odmianach: oskrzydlone brunatno czarne i bezskrzydłe jasno zielone. Mają one długie nóżki, 2 wąsiki bardzo długie, smoczek ssący a na grzbiecie dwie rurki wydzielające gęstą ciecz syropową i są bardzo małe, gdyż długość ich nie przekracza 2—5 mm. Sadowią się przed deszczem na dolnej powierzchni liścia, w czasie pogodnym rozłazą się po całej roślinie, wysysając przy pomocy smoczków sok komórkowy i nieraz niszczą cały plon. Rozmnażają się one nadzwyczaj szybko. Samice zapłodnione jesienią znoszą jaja, z których po przezimowaniu rodzą się samice a te przez całe lato bez zapłodnienia rodzą nowe samiczki, które znów rodzą inne, tak że w ciągu lata bywa do 9 pokoleń mszyc. Jesienią dopiero rodzą się samce. Mszyce wylęgają się na innych roślinach, przenosząc się potem na chmiel. Według mniemania prof. Ritey'a wylęgają się one na śliwach. Deszcz ulewny, obniżenie się temperatury, radykalnie gubią mszyce, lecz jeśli deszczu niema, należy rano posypywać liście popiołem, gipsem lub kwiatem siarczany. Radykalniejszym środkiem jest skrapianie roślin roztworem mydła szarego, roztworem odwaru tytoniu lub wodą smołową. Na 100 litrów wody bierze się $\frac{1}{2}$ kg mydła szarego; można do tego dodać $\frac{1}{2}$ kg kwasu. Zalecane przez Sorauera skrapianie zimną wodą płoszy je tylko, lecz nie zabija. Do pomocy człowiekowi w tępieniu mszyc przychodzą i niektóre owady, jakoto: Złotook perlec vel życiorek, tudzież każdemu znana Biedronka (*Coccinella*). One żywią się mszycami. Bardzo więc dobrym środkiem byłoby zaprowadzenie tych owadów w chmielniku. Znajdują się one w wielkiej ilości na niektórych gatunkach wierzb, stąd więc można je przenosić.

Często, jak twierdzi Sorauer, za mszyce biorą gatunek skoczka (*Tettigenia humuli*). Jest on jednak znacznie większy i liszka jego ma jaśniejsze zabarwienie. Trafia się jednak daleko rzadziej, niż mszyce, chociaż powoduje podobne szkody.

Uszkodzenie liści chmielu powoduje również, tak zwana pchełka chmielowa (*Haltica coucinna*), inaczej Skoczolotką zwaną, z rzędu chrząszczy (*Coloptera*). Tak chrząszczyk jak i liszka żywią się młodymi liśćmi i pędami, tnąc je, a niekiedy robią chodniki w mięszu liścia. Inna pchełka jarzynówka (*Haltica oleracea*) dosięga 4 mm. długości, barwy jest ciemno niebieska-

wej lub ciemno zielonawej, liszka jej 5 mm długa, brunatno szara, pokryta włoskami. Wydaje kilka pokoleń do roku, zimuje w postaci chrząszczyka, z wiosną składa jajka na powierzchni liścia.

Od pchelek mniej cierpią rośliny silne, starsze, niż słabe, młode. Stosuje się przeciwko nim posypywanie gipsem, popiołem i zakłada się samolówki t. j. deski posmarowane smołą.

Rozczepka chmielarska z rzędu łuskoskrzydłych (*Lepidoptera*) jest to motylek o rozmaitem zabarwieniu skrzydeł. Przednie zwykle brunatne lub rdzawe z ciemną kreską poprzeczną i półksiężycowemi plamkami z brzegu, tylne zaś szaro omszone. Motyle, które przezimują, z wiosną składają jajka na chmielu, w maju ukazują się gąsienice zielone z ciemnym paskiem wzdłuż grzbietu i białą linią na każdym boku, długość gąsienicy wynosi 20 mm. Pojawiają się one także na pokrzywach. Gąsienice te objadają liście chmielowe tak iż pozostają jedynie żyłki. Motyle te dają do roku 2 pokolenia, lecz majowe gąsienice są szkodliwsze, bo napadają młodsze pędy. Celem ich zniszczenia należy otrząsać dwa razy dziennie rano i wieczór napadniętą roślinę i zbierać liszki na podstawione płachty i starannie je niszczyć.

Zgorzel miedziana chmielu pojawia się w latach zbyt suchych i gorących, lub przeciwnie bardzo mokrych i chłodnych. Przyczyna tej choroby nie jest dokładnie zbadaną. Voss przypisuje ją pajęczkowi chmielowemu (*Gamasus telarius* Lote). Jest on kształtu owalnego, barwy ceglasto czerwonej lub żółtawej. Liście napadnięte tracą czysto zieloną barwę stają się z początku jasne, potem ciemno czerwone nakrapiane, wreszcie całe liście brunatnieją i obumierają.

Badając bliżej chore miejsce liścia widzimy, iż na spodniej stronie są one nadżarte i pokryte nadzwyczaj delikatną białą przedzą, wśród której znajduje się mnóstwo drobnutkich czerwonych pajęczków, długości 0.25 mm. Pajęczki te wysysają sok z liścia i powodują w ten sposób początkowo zmianę barwy, następnie zaś obumarcie liścia. Ponieważ znajdowano te pajęczki na lipach, radzono ścinać lipy w sąsiedztwie rosnące, jednak to nie prowadzi do celu, gdyż szkodniki te mogą się znajdować na wielu innych drzewach, krzewach i roślinach uprawnych.

Sadzenie ziemniaków lub bobu w chmielniku, może podobno skutecznie odwrócić robaczki od chmielu. Ponieważ polewanie zimną wodą, odwarem piołunu, okadzanie dymem tytoniowym mało szkody pająkom przynosi, należy stosować środki zapobiegawcze. W jesieni chmieliny i liście należy uprzątać i palić. Ponieważ pajak zimuje w zacisznych miejscach, należy uważać czy niema go na tykach, w tym też celu należy używać tyk odartych z kory, gdyż robaczki lubią pod nią zimować, następnie tyki pociągać w jesieni naftą.

Tegoż środka zapobiegawczego używa się przeciwko pluskwom chmielowym. Ukazują się one w kwietniu i wyrządzają szkody przez zakłucie wierzchołków chmielu, które wskutek tego obumierają. Wtedy w miejsce środkowego, rozwijają się boczne pędy, lecz one również ulegają temu samemu losowi. Przypuszczają że owad przy zakłuciu wsącza ciecz jadłowitą, gdyż trudno przypuścić, by samo takie nakłucie skutki wywierało. Gdy owe pchełki pojawią się w końcu lipca w większej ilości, wtedy powodują dotkliwe szkody, ponieważ boczne pędy nie wydają już kwiatów. Oprócz odkażania tyk zaleca się jeszcze strząsanie na płachty rano gdy pluskwy są jeszcze nierichome.

Spustoszenie nieraz całego chmielnika powoduje gąsienica motyla, zwanego krótkowąsem chmielowym, jest ona żółto biała z brudno żółtą głową, z ciemną tarczą na karku, pokryta czarnymi szczecinkami, 5 cm długa. Od sierpnia do kwietnia stale przebywa w korzeniach chmielu i nadgryza je, powodując niekiedy całkowite spustoszenie chmielnika. Leczyć chore rośliny jest niemożliwem. Należy wtedy zupełnie chmielnik w tym miejscu skasować i zasiać tam rośliny o płytkich korzeniach.

Prócz powyżej wymienionych owadów, powodujących stan chorobliwy roślin, niekiedy nawet całkowite zniszczenie plonu, dużo jest jeszcze innych, jednak nie przyczyniających już takich szkód. Niekiedy możemy zauważyć zmieniony zupełnie kształt szyszek. Jest to zwyrodnienie szyszek czyli przerost liściasty. Wtedy zamiast krótkich jajowatych o cienkich łuseczkach szyszek, organa te są nadmiernie wydłużone, rozpierchłe, poprzerostałe zielonymi drobnymi listkami, niekiedy przy najwyższym stopniu zwyrodnienia widzimy w szyszcze w wielkiej

ilości rozwinięte liście. Choroba ta polega na skłonności przekształcania się łusek kwiatostanu w liście normalne. Ten wzrost szyszek nie jest spowodowany wpływem żadnego pasożyta, lecz zwykle przenawożeniem, gnojem w azot bogatym, lub pomocniczym nawozem azotowym, przy obfitości wilgoci. Związunką takiego zwyrodnienia bywa nadmiernie ciemno-zielona barwa liści.

Należy wtedy chmiel przerosły przerzedzić, zmniejszyć dawaną ilość nawozu azotowego, stosując zamiast nich przez pewien czas fosforowy, lub odnowić sadzonki. Taka jałowość chmielu częściej się zdarza na gruntach o podłożu nieprzepuszczalnym a zatem dla chmielu nieodpowiednich.

* * *

Gleba. Klimat. Rozważywszy wymagania chmielu tak co do klimatu, warunków atmosferycznych jak i gleby, można wyrobić sobie pojęcie i ocenić czy dane miejsce jest pod chmielnik odpowiednie i czy można go tam założyć. Wogóle chmielnika zakładać nie należy na gruntach zbyt wilgotnych, jakoteż zbyt suchych, sypkich i piaszczystych. Nieodpowiednie więc będą gleby bagniste, torfiaste, próchnicze, ulegające zalewom, jakoteż zwirowate. Na gruntach zaś gliniastych, gliniasto piaszczystych, wapiennych i margłowatych może być chmiel z powodzeniem uprawiany.

Co się tyczy warunków klimatycznych to chmiel gorzej się udaje w okolicach zbyt na północ lub na południe wysuniętych.

W pierwszym wypadku cierpi wskutek wczesnych przymrozków i wskutek niedostatecznej ilości ciepła, nie dojrzewa należycie, zaś w drugim wypadku odczuwać się daje brak wilgoci atmosferycznej. Pozatem chmiel w okolicach nadmorskich jakoteż w wilgotnych nizinach lub dolinach górskich w sąsiedztwie lasów, daleko częściej jest nawiedzany przez rosę mączną i miodową.

Bardzo niekorzystnie wpływają zawsze na chmiel zbytne wahania temperatury, w ciągu letniej wegetacji.

Uprawa. Gdy odpowiedni grunt pod chmielnik został wybrany, należy się zająć uprawą roli, która jest rzeczą trudną i kosztowną. O ile zachodzi obawa nadmiaru wilgoci, należy

rolę osuszyć. Osuszenie to można skutecznie przy pomocy rowów (szczególniej jeśli w pewnych tylko miejscach daje się we znaki nadmiar wilgoci), lub też zakłada się dreny, pamiętać jednak należy iż chmiel wrasta w dreny, trzeba więc je odpowiednio chronić n. p. warstwą liści. Zamiast drenowania można wreszcie zakładać pionowe studzienki.

Należyte spulchnienie, odwrócenie i wymieszanie gleby pod chmielnik przeznaczonej, jest rzeczą bardzo ważną. Wskutek głębokiego zakorzeniania się, uprawa musi być odpowiednio głęboką i dokładną. Regulówka więc na głębokość 50—60 cm jest konieczną, Ponieważ tak głęboka uprawa jest rzeczą kosztowną w niektórych krajach, jak n. p. w Rosyi, ograniczają się na spulchnieniu ziemi jedynie pod samą roślinę przez wykopanie odpowiedniej głębokości dołków.

Uprawa taka jest o wiele tańszą, jednak nie tak dokładną, przy tem cierpią na tem boczne odgałęzienia korzeni, trafiając na twardszy grunt trudny do przeniknięcia, tamujący wskutek tego ich rozrost.

Uprawa może być przeprowadzona rozmaicie, ręcznymi narzędziami, ręcznymi w połączeniu z narzędziami sprzężajnymi, samymi sprzężajnymi i wreszcie w rzadkich wypadkach parowymi maszynami. Najlepszą i najdokładniejszą uprawą ale i najdroższą, jest regulówka ręczna. Ręczna uprawa niekiedy nieda się wprost pomyślnie zastąpić sprzężajną, szczególnie na stromych pochyłościach.

Tańszem jest użycie pługa połączone z ręczną uprawą. Za pługiem wykonującym orkę na 25—30 cm głęboką, postępują robotnicy którzy przekopują ziemię na 20—25 cm. Przy wyłączeniem użyciu narzędzi pociągowych, robotę można wykonywać trojako. Dwa pługi postępują jeden za drugim, przy tem mogą być obydwaj jednakowe, lub też za zwykłym pługiem postępuje pług podskibowy. Każdy z nich orze na 20 cm, wreszcie orkę można wykonywać jednym silnym 6-cio konnym pługiem do głębokości 45—50 cm. Pługi parowe jak dotychczas nie doznały jeszcze szerszego rozpowszechnienia. Fowler demonstrował pług parowy wykonujący orkę do głębokości 75—80 cm. Jednak parowe pługi mogą mieć zastosowanie przy obrabianiu większych przestrzeni, gdzie wielki nakład przy zastosowaniu parowej siły może się opłacić. Natomiast nadaje się tutaj uprawa

plugiem głębokim, ciągniętym przy pomocy kieratu konnego przesuwanego. System taki, pod winnice używany we Francji, mógłby mieć z korzyścią zastosowanie pod chmiel na mniejszych przestrzeniach.¹⁾

Regulówkę dokonuje się jesienią, jak to już było wyżej oznaczone. Powinna ona być dokładną, kosztów żałować nie należy, gdyż te się sownie opłaca, dokładne wykonanie wywiera dobry skutek, przez dłuższy czas rozkładając koszta poniesione na mniejsze raty.

Sadzenie. Na wiosnę skoro rola dostatecznie obeschła, należy przystąpić do wyznaczenia miejsca, na których rośliny, mają być posadzone. Przedtem należy postanowić wzajemną odległość roślin. Zależy ona od rozmaitych warunków, od gatunku chmielu, od rodzaju gleby, siły oświetlenia i kultury. Chmiel później dojrzewający wymaga więcej miejsca, a więc i rzadziej musi być sadzony od wczesnego, przy prowadzeniu na tykach musi on być rzadziej sadzony niż przy prowadzeniu na rusztowaniach, przy tem im te ostatnie niższe, tem gęściej mogą być sadzone. Rośliny na glebach żyzniejszych, zasobniejszych w przyswajalne pokarmy, mogą być gęściej sadzone, jednak choćby żyzność gleby pozwalała na bardzo gęste sadzenie, trzeba się liczyć z potrzebami rośliny co do ilości światła i ciepła. Istnieje pewne minimum wzajemnej odległości roślin, którego przekroczyć nie wolno. Mylnem zupełnie byłoby mniemanie, iż im gęściej wytyczymy chmiel, tem obfitszy zbiór otrzymamy. Zbyt gęsto posadzone rośliny nie rozwijają się normalnie, dając tak ilościowo, jakoteż jakościowo zbiór gorszy.

Przy zbyt rzadkiem sadzeniu otrzymujemy większą ilość zielonej masy, jakoteż szyszek, jednak te ostatnie są gorszego gatunku, największą stratę ponosimy w niewyzyskaniu dużej przestrzeni roli. Niemożliwem jest wskazać ogólne prawidła odległości, gdyż to ogromnie zależy od lokalnych warunków jak siły, oświetlenia, rodzaju gleby i t. d. Wogóle odległość ta może się wahać od 1—3 m. Odmiany wczesne sadi się gęściej, późne rzadziej. U nas odległość sadzenia wynosi najpospoliej 130×150 m (np. w Brodach.)

Przed wytyczeniem chmielu, bardzo pożądanem i dobrem

¹⁾ Por. Ringelmann. Machines pour la mise en culture de terres Paryż 1900.

jest podzielenie danej przestrzeni na kwadraty, zawierające około $\frac{1}{2}$ morga, pomiędzy nimi pozostawić dość szeroką ścieżkę, by przy dalszej uprawie można było swobodnie pługiem zawracać.

Sadzić można w kwadrat względnie prostokąt, lub trójkąt równoboczny. Za pierwszym sposobem przemawia możliwość użycia narzędzi sprzężajnych, zaś za drugim jednostajniejsze rozdzielenie roślin na całej przestrzeni i dokładniejszy dostęp światła i powietrza.

Przy wyznaczaniu rzędów należy z jednego boku wytknąć prostą linię. Do linii tej prostopadłe oznaczają się linie dwóch dłuższych boków chmielnika; łącząc drugie dwa końce tych linii otrzymamy czwarty bok. Wtedy zapomocą sznura opatrzonego węzłami, w takiej odległości jaką dla roślin przeznaczylśmy, na dwóch równoległych bokach, oznaczamy odległość rzędów t. j. otrzymujemy dwa końcowe punkty każdego z nich, wtedy przeprowadzamy ten sam sznur przez te dwa punkty i w miejscach, gdzie wypada węzeł wbijamy kołek. Również można miejsca do sadzenia wyznaczać kątownicy z łąt usztywnionych za pomocą poprzeczki. Końce ramion kątownicy opatrzone są klamrami z drutu, które obejmują kołek. W tym miejscu, gdzie jest kołek, przychodzi tyka lub kołek od drutu przy plantacyi drutowej — roślina sadi się tuż obok. Naturalnie, iż grunt przeznaczony pod chmielnik powinien być obficie wynawożony. Używają obornika samego lub też kompostowanego z materiałami nie zawierającymi chwastów. Ilość nawozu zależną jest naturalnie od warunków lokalnych.

Gasparin radzi dać jako podstawowe nawożenie 50 kg przeciętnie na każdą roślinę. Jest to ilość zbyt wielka, ale dla gleby mniej żyznej lepiej gnoju nie żałować.

Późatem dobrze jest dawać nieco ziemi kompostowanej w dołek, przygotowany na sadzonkę. Dołki te robi się w niewielkiej odległości od tyki, mniej więcej na 40 cm, przy tem wszystkie one muszą być wykopane z jednej strony w kierunku głównie panujących wiatrów.

Wykopuje się je motyką, które mogą być rozmaitych kształtów. W środku dołka robi się kopczyk odległy od powierzchni na 10—12 cm i na tym kopczyku sadi się dwie sadzonki ukośnie ku sobie nachylone i nakrywa się je warstwą ziemi. Sadzonki są to podziemne części łodyg, czyli dolne części

chmielu. Sadzonka taka posiada przeciwległe grupy oczek, które wydają łodygi i korzenie, sadzonka nie powinna być potargana, rozszczepiona, lecz równo ucięta na obu końcach; nie powinno być śladów pleśni i grzybów. Zawsze trzeba sadzić górnym końcem ku górze, to jest tak jak rosły sadzonki, gdyż w przeciwnym razie utrudnione jest zakorzenienie. Sadzić można jesienią lub wiosną. W pierwszym wypadku rośliny narażone bywają na mrozy, które szkodliwie oddziałują. Wiosną sadi się w drugiej połowie kwietnia lub na początku maja w dzień ciepły po deszczu, w ziemię nie mokrą ale też nie zbyt wysuszoną. Po zasadzeniu pilnować należy, by ziemia nad młodem roślinkami nie uległa zeskorpieniu się, co jak wiadomo utrudnia zejście.

Między rzędami chmielu w pierwszym roku można zasadzić marchew, buraki, rzepę, kapustę lub ziemniaki, szczególnież zasadzenie okopowych jest rzeczą bardzo pożyteczną, gdyż przyczynia się do utrzymania danej przestrzeni w czystości i w stanie pulchnym wskutek częstego wzruszania, warunków niezbędnych dla pomyślnego rozwoju chmielu. Po upływie mniej więcej dwóch do trzech tygodni ukazują się pierwsze chmieliny nad ziemią. O ile nie ukążą się one w ciągu miesiąca, do sześciu tygodni w mniej sprzyjających warunkach, należy ziemię ostrożnie rozkopać i zbadać sadzonki. O ile one okazałyby się obumarłemi trzeba zastąpić je nowemi. W pierwszym roku puszczenie na tyki nie jest koniecznem, lecz jest ono polecenia godne, o ile chmieliny rosną bardzo bujnie, wtedy może się robota i nakład na tyki opłacić. W Bawaryi np. w pierwszym roku puszczają chmiel na krótkie tyki. Ułatwia to wyczyszczanie roli na powierzchni, spulchnienie jej i zużytkowanie powierzchni między poszczególnymi roślinami. W pierwszym roku chmiel choć daje większe szyszki, lecz o mniej delikatnym zapachu i mniejszej wartości, jednak może przedstawiać pewną wartość, gdyż zbiór pierwszoroczny daje 150—200 kg z hektara. Obcinanie chmielu w pierwszym roku jak i w następnych latach powinno być uskutecznione dopiero po żółknięciu t. j. obumarciu liści, a nie bezpośrednio po dojrzewaniu i oberwaniu szyszek, gdyż wtedy okres wegetacyjny rośliny trwa jeszcze w pełni, odbywa się bowiem wędrowka soków, a przez to i wzbogacenie rośliny w pożywcze substancje, które po obumarciu nadziemnej części rośliny dostają się do korzeni zapasowych.

Na tych robotach naturalnie nie kończy się praca koło chmielnika. Dalsze roboty są corocznie jednakowe i choć w różnych miejscowościach różnie uskuteczniane, jednak mniej więcej w tym samym celu. Do robót takich należą nawożenie, obrabianie roli, cięcie chmielu, puszczenie chmielin na podpory, sprzęt, suszenie, wreszcie uprawa międzyczędowa i zmianowanie. Chmiel jest rośliną wymagającą dużego zasobu odpowiednich składników pokarmowych. Analizy wykazują, że średni zbiór szyszek jednej rośliny zawiera N—32 gr. P_2O_5 —9·7 gr, CaO—50·0 gr, K_2O —23·6 gr. Porównajmy wyczerpywanie gleby przez pszenicę i chmiel na przestrzeni jednego hektara, to wypadnie w przybliżeniu:

Pszenica	Chmiel
N — 53·71 kg	139·20 kg
K_2O — 39·70 „	141·57 „
CaO — 13·44 „	303·67 „
P_2O_5 — 26·06 „	58·40 „

Z powyższego zestawienia widzimy, że chmiel wymaga silniejszego nawożenia niż rola obsiana zbożem. Przy tem jest już od dawna stwierdzone, że najlepszym nawozem dla chmielu jest obornik kompostowany.

Najodpowiedniejszą porą do nawożenia jest wiosna, najlepszym jest gnoj bydlęcy, mniej dobrym jest gnoj świński, a jeszcze gorszym koński i owczy, gdyż zbyt w azot obfity. Jednak od wszystkich powyżej wymienionych zwierząt, gnoj mięszany, dobrze przegniły, zupełnie bez szkody może być użyty.

Przenawożenie azotem pociąga za sobą bujniejsze ulistnienie i pogorszenie jakości szyszek, jednak w niektórych wypadkach wspomaganie chmielu w materje azotowe jak np. gnojówką, jest bardzo pożyteczne, szczególnie, gdy chmiel ucierpi wskutek przymrozków, suszy, wiatrów, gradu. Polecenia godnem jest wtedy użycie rozcieńczonej gnojówki w ilości 4—5 litr. na roślinę. Co do nawożenia obornikiem to ilość jego jest naturalnie zależna od żyzności gleby. Używa się go corocznie mniej więcej od 4—7 kg na poszczególną roślinę. Najodpowiedniejszą porą nawożenia jest wiosna. Odbywa się ono podczas cięcia, gdy karpy chmielowe zostają odkryte. Na ciężkich ziemiach daje niekiedy dobre rezultaty nawożenie jesienią.

Po za obornikiem znajduje szerokie zastosowanie kompost. Jest on obfitszy w mineralne składniki, w azot zaś uboższy, nie

powoduje więc zbyt bujnego rozwoju liści, wpływa przy tem dodatnio na ilość jakoteż na jakość szyszek i jest bardzo odpowiednim nawozem na ziemie zasobne w azot.

Ze względu jednak na poprawienie fizykalnych własności gleby, należy też nawozić obornikiem. Bardzo więc dobrem jest używać naprzemian jednego roku kompost drugiego obornik.

Ponieważ skład kompostu, zależnie od materiałów użytych jest różny, trudno jest określić potrzebną jego ilość, mniej więcej 8—15 kg. wystarcza na jedną roślinę.

Kompost wywozi się w zimie, na wiosnę rozkłada koło krzaków, a po skończonem obcinaniu, mięsza z ziemią, którą przykrywa się odsłonięte krzaki.

Wapnowanie chmielnika co kilka lat jest nieraz bardzo pożyteczne. W dobrach ks. Scharzenberga przez nawożenie palonym dolomitem zwiększono plon o 40% i w tym wypadku działało nietylko wapno ale zwłaszcza magnezya (*Hanamann*). Co do sztucznych nawozów to Stutzer, który czynił odpowiednie doświadczenia z nawożeniem chmielu, zalicza dla jednej rośliny 160 gr saletry = 24·80 N; 100 gr superfosfatu (16%-go) lub 200 gr tomasyny (16%) = 16 gr P_2O_5 i 90 gr K_2SO_4 (50%) = 45 gr KaO . Przytem saletrę zaleca Stutzer dawać w trzech dawkach: $\frac{2}{4}$ w kwietniu, $\frac{1}{4}$ w początku czerwca i $\frac{1}{4}$ w połowie lipca. Wogóle przy niedostatecznej ilości obornika dodatek saletry jest wskazany. W czechach używają 60—160 gr saletry na jedną roślinę. Co do tego jaki rodzaj nawozu sztucznego jest dla chmielu odpowiedniejszy są zdania bardzo różne. Stutzer np. zaleca saletrę chilijską, Fruwirth oddaje pierwszeństwo soli amonowej. Nawozy sztuczne należy rozsypywać rękami naokoło rośliny. Obrabianie roli w chmielniku jest rzeczą bardzo ważną, dlatego też na staranne i dokładne wykonanie jej, należy zwrócić szczególną uwagę.

Trudno jest określić ogólne prawidła, gdyż uprawa ze względu na rozmaitą żyzność gleby, jej fizykalne własności, zachwaszczenie, jakoteż niejednakowy klimat i położenie, bywa różnie wykonywaną. Często można się spotkać z zaniedbywaniem uprawy jesienia, podczas gdy jest ona ogromnie pożyteczna i dla dobrego rozwoju bardzo pożądana. Polega ona na dokładnem spulchnianiu ziemi, co wpływa modyfikująco na działanie mrozów. Przy tem jednocześnie niszczy się mnóstwo szko-

dliwych robaków i wydostaje się korzenie chwastów, które przez wyschnięcie jakoteż działaniem mrozów zostają niszczone.

Wiosenna uprawa również polega głównie na wyniszczeniu chwastów, wzruszeniu wierzchniej powierzchni. W celu wyniszczenia chwastów należy pleć i motykować, przytem osiągamy też wzruszenie wierzchniej warstwy. Ręczne motykowanie może być zastąpione narzędziami sprzężajnymi, pierwsze jest lepsze, drugie zaś tańsze.

Chmielniki mocno zachwaszczone lub też jesienią nie uprawiane, wymagają choćby jednorazowego głębokiego motykowania, następnie zaś można użyć narzędzi sprzężajnych, przytem dookoła krzaków należy motykować ręcznie. Zwykle w chmielnikach w dobrej kulturze wystarcza dwukrotne motykowanie, zaś w zapuszczonych potrzebnem jest trzykrotne, niekiedy czterokrotne motykowanie. Wogóle zależy to od większego lub mniejszego zeskorupienia gleby i silniejszego lub słabszego zachwaszczenia.

Zwykle prócz motykowania stosują obsypywanie, obradlanie, tworząc kopczyki koło każdej rośliny, lub też redliny, uzyskuje się przy tem dokładniejsze wyniszczenie chwastów. Do tego celu używa się zwykle narzędzi sprzężajnych.

Obredlanie szczególnie pożyteczne jest przy wilgotnym i trudno przepuszczalnym gruncie, gdyż redliny powodują silniejsze ogrzewanie się powierzchni i obfitsze tworzenie się włókienek korzeniowych. Do ręcznej uprawy przy pierwszym motykowaniu służy motyka o dwóch lub trzech zębach, przy późniejszych na lekkich ziemiach czworokątna, na cięższych trójkątna.

Do wykonywania roboty sprzężajem można użyć zwyczajnego pługa, jak również ekstirpatora, wypielacza lub brony odpowiedniej szerokości.

Lepiej jednak można robotę wykonać specjalnymi pługami do uprawy chmielników.

Bardzo rozpowszechnionym jest pług Sacka. Wsparty na kółku i ciągniony przez jednego konia, przy tem korpus można odejmować i zastępować wypielaczem lub obsypnikami. Narzędzia te, jak w ogóle wszystkie pługi zastosowane do uprawy chmielu, powinny być krótkie i zwrotne. Waga pługa Sacka wynosi 42 kg, głębokość orki może dochodzić do 18 cm. Lepszymi są pługi kołesne, posiadają pewniejszy chód. Z pomie-

dzy nich bardzo dobrymi są Tittelbacha z Horozedl w Czechach i mało różniące się Szuldesa w Zatecu. Nowszym jest pług Szuldesa, jest on tak jak Tittelbacha cały z żelaza, jednak nieco lżejszy, waży bowiem 40 kg i ciągniony jest przez jednego konia. Maksymalna głębokość orki wynosi 25 cm. Orze się zwykle w poprzek spadków i największe usługi pług oddaje przy wiosennem lub jesiennem odkrywaniu krzaków, do kastrowania czyli czyszczenia chmielu. Czyści się chmiel w celu usunięcia zbytecznych chmielin, pozostawiając tylko dwie lub trzy, usuwa się t. zw. wilki czyli podziemne boczne pędy poziomo idące.

W tym celu należy w odpowiedniej porze odkryć korzenie, przyczem pługiem rozoruje się ziemię o tyle by pozostawić koło rośliny pas szerokości 30 cm i tu już należy odkopać ziemię ręcznie motyką lub skrobaczką by nie uszkodzić karp. Po odkopaniu należy pozostawić korzenie przez pewien czas odkryte by obeschły i oddzieliły się od pokrywającej je ziemi. Przy tem zależnie od stopnia rozwoju podziemnych części rośliny, cięcie uskutecznia się rozmaicie.

Przy słabym n. p. jednorocznym krzaku obcina się jedynie wierzehy pędów pozostawiając po parę oczek na każdym z nich. Przy krzaku normalnie rozwiniętym obcina się pędy gładko przy karpie, pozostawiając jedynie na dwóch po jednej parze oczek, jeśli zaś jest bardzo silny i stary ucina się wtedy całą głowę i to się nazywa cięciem głowowem w odróżnieniu od poprzedniego, które się nazywa cięciem gładkiem. Przy czyszczeniu należy starannie obcinać i zawsze gładko przy karpie t. zw. wilki, zwracając uwagę, by zamiast nich nie wyciąć korzeni, które są ciemniejsze i mają włókienka nieregularnie osadzone. Do cięcia używać należy ostrego specjalnego noża o cienkim ostrzu. Dobre noże są z końca starej kosy.

Przy nieostrożnem cięciu lub trochę stępionem nożem karp. się roztrzępią, co jest szkodliwem. Czyszczenie uskutecznia się jesienią, mniej więcej w październiku lub częściej u nas wiosną od marca do połowy kwietnia. Jesienny czas czyszczenia u nas jest nieodpowiedni, gdyż nieraz chmiel przemarza. Może ono mieć miejsce tam, gdzie niema obawy przymarzania lub gdzie wiosenne roboty zbyt się opóźniają. Przy tem dzień do czyszczenia chmielu powinien być pogodny a rola dostatecznie obe-

schnięta. Po wyczyszczeniu chmielu przysypuje się krzak; o ile używany jest kompost, można wpierv przysypać kompostem potem ziemią. Czyszczenie chmielu przyczynia się do bujniejszego rozrostu rośliny i jak twierdzi Strebel wpływa dodatnio na wielkość i kształt szyszek, czyli wywiera niejako wpływ uszlachetniający. Następnie czyszczenie chmielu opóźnia kwitnienie i dojrzewanie o tydzień, a nawet jak wskazują doświadczenia w Karlshof o dwa tygodnie, wreszcie przy czyszczeniu użyskujemy sadzonki.

Dalszą pielęgnacyjną robotą jest puszczanie chmielu na podpory. Na podpory używano rozmaitych przedmiotów jak n. p. próbowano prowadzić chmieliny po ścianach z desek lub po drzewach. Największem rozpowszechnieniem cieszyły się tyki drewniane, obecnie zaś coraz więcej wchodzi w użycie systemy prowadzenia chmielu po drutach lub sznurach rozpiętych na rusztowaniach.

Tyki do chmielu powinny być proste dostatecznie długie t. j. 6—8 metrów dla wczesnego, zaś 8—10 m dla późnych gatunków. Tyki należy obedrzeć z kory, która mogłaby sprzyjać mnożeniu się owadów. Bardzo dobrem jest nasycenie tyki jakim ochronnym płynem n. p. carbolineum Avenarinoso, poczem jednak muszą dobrze wyschnąć. Dobrym środkiem jest impregnowanie tych, rozczynem siarczanu miedzi.

Tykę wbija się ostro zakończonym końcem w ziemię na 60—80 cm, uderzając w przymocowany do niej klin, lub w dziurę zrobioną poprzednio kołem drewnianym lub żelaznym. Skoro chmieliny wyrosną na 30—40 cm wtedy najlepsze z nich przywiązuje się do tyki za pomocą 2 źdźbł mokrej żytniej słomy, jedną zaś jako zapasową pozostawia się na ziemi, resztę chmielin jako niepotrzebnych usuwa się. Od czasu do czasu poprawia się chmieliny używając wysokiej drabinki.

W miarę wzrostu chmielin usuwa się dalsze boczne pędy na wysokości 1—2 m, gdyż one nie wydają wcale kwiatów lub też dają szyszki bardzo drobne. W wyższej części rośliny należy się starać o obfite tworzenie się bocznych pędów, gdyż na nich zauważyć się daje największe osadzenie się kwiatu.

W tym celu wykonuje się ogławianie czyli uszczykiwanie ostatniego międzywęzła gałązki. Wtedy wydłużanie się ostatnich międzywęzli ustaje, zaś z niżej położonych kątów liści

wyrastają nowe pędy. Nie należy jednak czynić tego zbyt wcześnie, gdyż wtedy zostaje wywołane zbyt obfite tworzenie się bocznych pędów, co wstrzymuje osadzanie się szyszek. Do uszczykiwania można użyć ogrodowych nożyc na kiju sierpa, osadzonego na długim trzonku lub noża. Tego zabiegu nie należy wykonywać później, jak mniej więcej na dwa tygodnie przed zakwitnięciem.

Plantacye tyczne ściśle związane są z ścinaniem chmielu, czego niema przy plantacyach na drutach lub sznurach tzw. w szpalery. Brzeżne druty powinny być grube, silne jak wogóle całe rusztowanie, druty zaś, po których pną się rośliny, powinny mieć haczyk, który się zakłada na uszku druta poziomego.

Początkowo druty były ciągnięte pionowo, jednak większą korzyść przedstawiają prowadzone w ukośnym kierunku, gdyż wtedy chmieliny zyskują daleko lepsze naświetlenie. Wogóle szpalery przedstawiają daleko większe korzyści od tyk, gdyż podpory są o wiele cieńsze, co ułatwia pięcie się, przyspiesza wzrost i powoduje lepsze naświetlenie. Tyki więcej sprzyjają tworzeniu się robactwa i wymagają podczas sprzętu obcinania chmielu, bez czego można się obejść przy plantacji drutowej. Wreszcie grunt w spodnich warstwach jest pulchniejszy, przy ukośnym kierunku podpór, a w końcu tyki nie bywają dość długie, są kruche i na powietrzu łatwo butwieją.

Ujemną stroną szpalerowej plantacyi jest przecieranie się chmielin o druty, dlatego też bywają one zastępywane sznurkami z juty lub konopi, które mogą trwać 2 lata, lecz zwykle po roku zmienia się je, co jednak przedstawia znaczny koszt w porównaniu do drutów. Dla późniejszych gatunków używa się naturalnie wyższych, dla wczesnych zaś niższych rusztowań. Można przy niższem rusztowaniu uzyskać długie łodygi, gdy chmiel prowadzony jest w wyższej części ukośnie jak n. p. w systemie Hampla.

Niemalą trudność sprawia utrafienie pory sprzętu chmielu, gdyż zawczasie zebrany ma mało aromatu, jest gorszego gatunku, przy tem zawiera dużo wilgoci, zaś zapóźno zebrany traci barwę, rudzieje i ulatniają się związki aromatyczne. Aż do ostatnich dni dojrzewania waga szyszki przyrasta i tak:

waga 100 szyszek	13.	VIII.	14	gr
	20.	„	20	„

27.	VIII.	28	gr
3.	IX.	21	"
10.	"	22	"
17.	"	20 ¹ / ₂	"

a więc w ciągu 14 dni waga szyszek dwukrotnie się powiększyła, zaś po dojrzeniu, wskutek ulatniania się, zaczęły szyszki tracić na wadze. Porę sprzętu wskazuje nam określona dla danego gatunku forma szyszki, kolor łusek, które się stają raz bardziej żółto-zielone aż wreszcie złoto-żółte. Przy naciskaniu dojrzałej szyszki słysząc szelest i czuć właściwy zapach lupuliny. Zbiór po ułożeniu chmielu na ziemi odbywa się ręcznie. Obrywa się szyszki palcami tak, by pozostał kawałek szypułki 0·5 cm długi, lecz nie więcej. Jeden pilny robotnik może zerwać dziennie 30—50 kg.

Ponieważ zbiór musi się zwykle odbywać szybko, przeto trzeba odrazu większej ilości robotników, mniej więcej 25 dla sprzętu w 1 dniu z jednego morga. Zwykle robota odbywa się na akord, na kosze hektolitrowe lub ćwierciowe, przyczem płaci się 14—16 hal. za ćwierć świeżego chmielu. Chmiel następnie musi być na odpowiednich suszarniach wysuszony. Suszarnie bywają powietrzne lub za pomocą sztucznego ogrzewania. Suszenie na słońcu nie jest dobre, gdyż wierzchnie warstwy schną, spodnie zaś zatrzymują wilgoć, następnie ma miejsce utrata eterycznego olejku. Również wadliwym jest suszenie na podłodze spichrza, gdyż trzeba najmniej dwa razy dziennie szuflować przez co chmiel się kruszy. Najlepiej chmiel suszyć na lasach t. j. ramach obciągniętych płótnem, plecionką trzcinową lub koszykową. Konstrukcyi suszarni mamy bardzo wiele. Najbardziej u nas rozpowszechnionym systemem suszarni ogrzewanej jest suszarnia Linharta, którą się łączy z suszarnią powietrzną. W tej suszarni suszy się chmiel w 3 piętowych pokładach na lasach wysuwanych.

Najważniejszymi zasadami dobrej suszarni sztucznie ogrzewanej są, by produkta spalania nie stykały się z chmielem, by przez całą przestrzeń suszarni przepływał prąd powietrza, by chmiel nie był sypany szczególnie w pierwszych dniach zbyt grubymi warstwami. Temperatura w pierwszych dniach powinna wynosić 30°C potem 35—37° R. Szyszki zaraz po zebraniu usypują się na lasy warstwami 2—3 cm grubymi. Lasy parę razy dziennie lekko się potrząsa, po 48 godzinach zsypuje się

z dwóch las na jedną. Gdy chmiel nieraz zbyt suchy, trzeba go zwilżyć za pomocą rozpylacza.

Przy dobrej pogodzie chmiel może leżeć na podłodze w kupkach a stąd ładuje się go w wańtuchy. W czasie suchym należy suszarnie wentylować, zaś w czasie mokrym trzeba uważać by przez górne otwory nie wchodziła wilgoć.

Nieraz zachodzi potrzeba przechowania chmielu, która wymaga pewnych starań, a nawet użycia środków chemicznych konserwujących. Chmiel według Brianta i Marchanda po 6-cio miesięcznem leżeniu w zwykłych warunkach, traci około 20% swej wartości, a niekiedy pod względem fizykalnym staje się równy sianu, udziela piwu bardzo złego smaku i nie posiada prawie żadnych własności antyseptycznych. Nieraz producenci ponoszą ogromne straty, gdy go nie mogą po zadowalniającej cenie sprzedać i przechowują w nieodpowiedni sposób. Zawartość chmielu z czasem ulega zmianie, olejki eteryczne przechodzą w kwas kozłkowy o bardzo nieprzyjemnym zapachu, garbnik częściowo utleniając się, zanika, a żywica przedtem płynna twardnieje i staje się dla piwa bezwartościową. Przyspieszenie takiego rozkładu powodują grzybnie, pleśnie i bakterye licznych gatunków.

Bardzo niebezpiecznym jest *Bacillus Lupulliperda*, powoduje on podwyższenie ciepłoty wówczas, gdy chmiel niedostatecznie wysuszony, został sprasowany. Sposobów, któreby zapobiegały rozkładowi cennych składników podczas przechowywania, jest bardzo wiele. Z pośród stosowania chemikaliów największe rozpowszechnienie zyskało tu siarkowanie. Wtedy wytworzony bezwodnik siarkawy działa na chmiel wysuszająco, odbarwia go nieco i niszcząc wszelkie grzybki nadaje produktowi trwałość.

Mechaniczne sposoby polegają ugnataniu chmielu dobrze wysuszonego w worku lnianym otoczonym ramami dającymi się ku sobie zbliżać. Stosunkowo bardzo dobrym i praktycznym sposobem, dającym się nieraz w gospodarstwach dysponujących większą ilością lodu zastosować, jest przechowywanie chmielu w zimnej a bardzo suchej przestrzeni. Wiadomem jest iż rozwój wszelkich organizmów w zimie i przy braku wilgoci jest bardzo utrudniony, a zatem i rozkład aromatycznych związków chmielu.

Odpowiednie urządzenia skonstruował Dumbert w 1897 r., ustawia się worki w przestrzeni zamkniętej, przez którą nie-

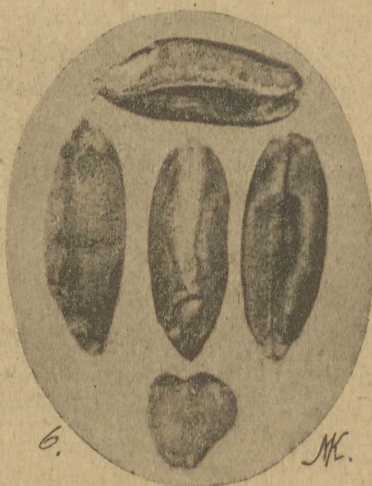
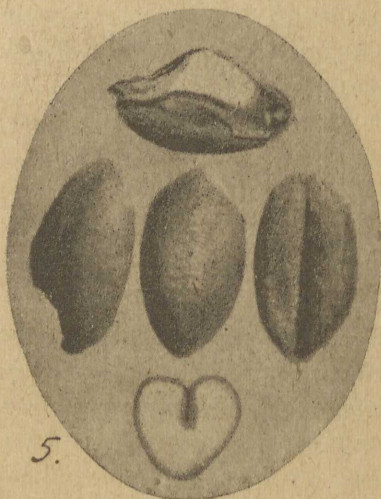
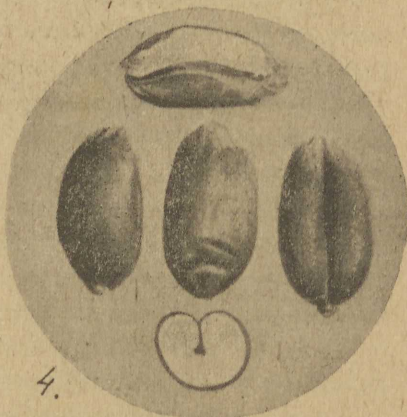
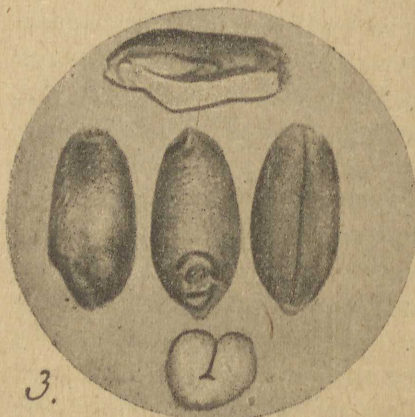
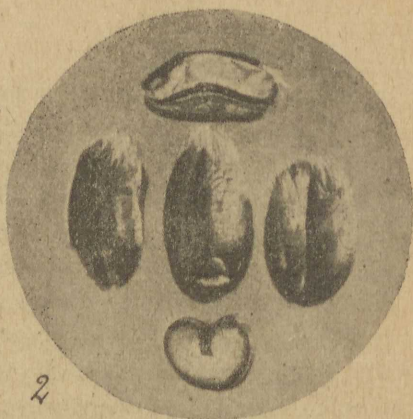
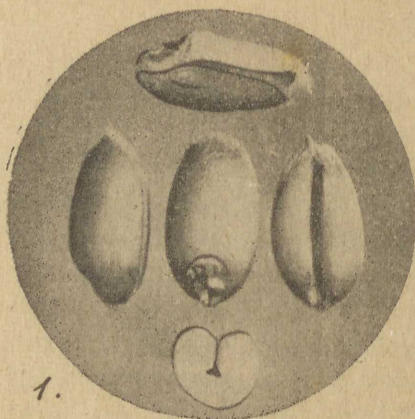
ustannie przepływa strumień zimnego (-2°C) zupełnie suchego powietrza. Dobre wyniki przechowywania chmielu osiągnięto także w przestrzeni suchej o ciepłocie $+6^{\circ}\text{R}$. Im chmiel suchszy, tem łatwiej go przechować. Dobroć chmielu pobieżnie można rozpoznawać po jego zewnętrznych przymiotach jak wielkości, kształcie, zabarwieniu i zapachu szyszek. Jednym z najlepszych środków służących do ocenienia chmielu jest określenie ilości i charakteru zawartej w szypułkach lupuliny. Haberlain zaleca dla oznaczenia wartości wziąć 100 szyszek, normalnie rozwiniętych obmiesić je za pomocą szczypczyków i pędzelka z lupuliny, następnie oddzielić listki szyszek ziarno i szypułki i każdą część osobno zważyć i oznaczyć ilość w %. Jeżeli takie badanie połączone jest z użyciem mikroskopu, wtedy łatwiej jest wykryć różne fałszerstwa jak n. p. dla uczynienia chmielu lepkiem dodaje się żywicy; dla nadania żółtego koloru dodaje się lycopodium i t. p.

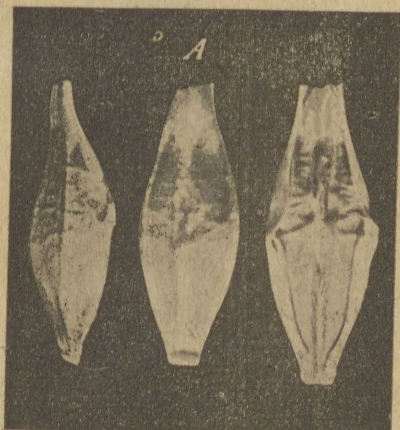
Czynnikiem pożytecznym dla rozwoju chmielarstwa w każdym kraju są spółki chmielowe, które zajmują się sortowaniem i wyrównaniem jakości chmielu a niekiedy w zakres ich działania wchodzi i suszenie; tylko wtedy korzystać z tego mogą chmielniki bliżej położone, gdy w pierwszym wypadku działalność takich spółek rozciąga się na większe przestrzenie.

Co do samego spieniężania to ceny są nadar chwiejne, nawet w bezpośrednio po sobie następujących latach jak nas przekonywują cyfry podane przez prof. Pawlika w dziełku o kulturze chmielu w Starem Siole a mianowicie:

w r.	1870	za	cetnar	135	kor.	}	różnica
"	1871	"	"	340	"		}
"	1884	"	"	332	"	}	
"	1885	"	"	117	"		}
"	1893	"	"	350	"	}	
"	1894	"	"	143	"		}

Dlatego też przy wszelkich rachunkach opłacalności chmielu należy tę chwiejność cen mieć na uwadze, nie łudzić się wyjątkowo wysoką ceną lub nie zniechęcać się bardzo niską ceną w danym roku, lecz ceny przy obliczaniu takim brać przeciętne przynajmniej z ostatniego 10-ciolecia.

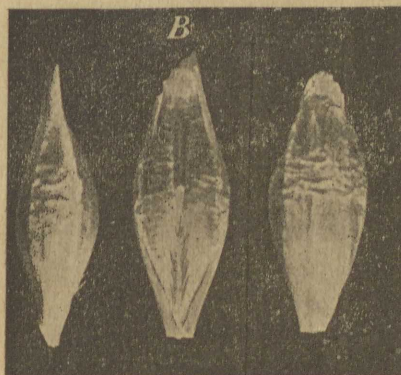




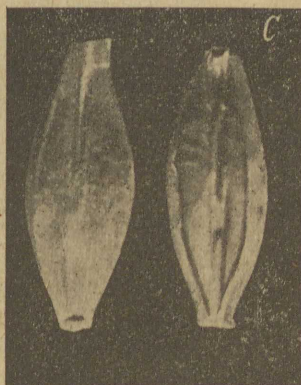
A. Jęczmień Imperial
typu *Hordeum distichum erectum* a
ziarno widziane z 3^{tych} stron.



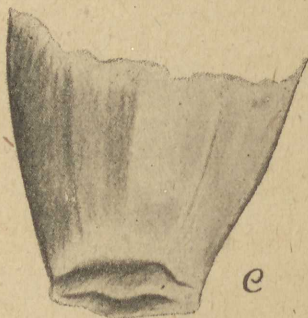
Osadka kłoska
t. zw. (*processus racheolae*)
a, szczeciniasta, γ kędzierzawo
owłosiona.



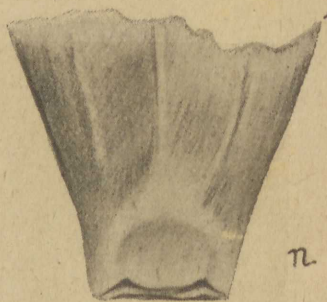
B. Jęczmień „Czeski rodowodowy“
typu *H. dist. nutans* a
ziarno widziane z 3 stron.



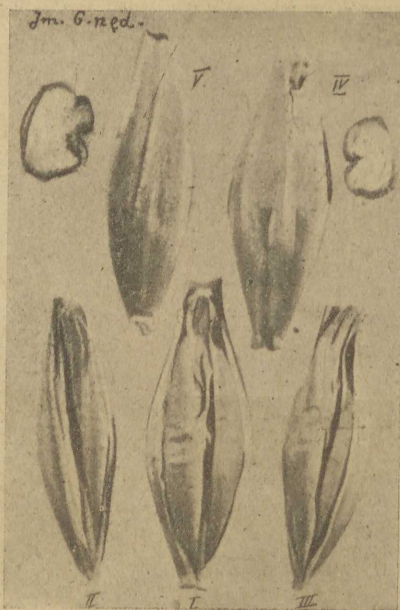
C. Jęczmień Goldtorpe
typu *H. d. erectum* γ
(osadka kędzierzawa)



C. Nasada nasienia
u typu *Hordeum erectum*.



N. Nasada nasienia
u typu *Hordeum nutans*.



Ziarna jęczmienia sześciorzędowego

środkowe I. symetrycznie, skrajne II. i III. niesymetrycznie zbudowane,
IV. ziarno środkowe od strony grzbietu, V. ziarno boczne.

Objaśnienie Tabl. I.

Ziarna różnych odmian pszenicy.

1. *Trit. Vulgare* var. *albidum*, Wysokolitewka. — 2. *Trit. Compactum creticum*, Sycylijska zbita. — 3. *Trit. Vulgare ferrugineum*, Ostka galicyjska. — 4. *Trit. Vulgare lutescens*, Square head. — 5. *Trit. turgidum*, Pękata. — 6. *Trit. durum*, Twarda.

TREŚĆ:

	Strona:
Żyto	3
Żyto jare	37
Pszenica	40
Pszenica jara	78
Jęczmień	87
Jęczmień ozimy	110
Owies	113
Proso, ber, sorgo	129
Kukurydza	133
Gryka, Hreczka	147
Bób, Bobik	153
Groch	160
Łubin	166
Ziemniaki	174
Chmiel	207

