

**Dr ADAM MAURIZIO**

emerytowany profesor Politechniki Lwowskiej,  
profesor honorowy Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie

# SUROWCE ROŚLINNE

Podręcznik dla szkół akademickich

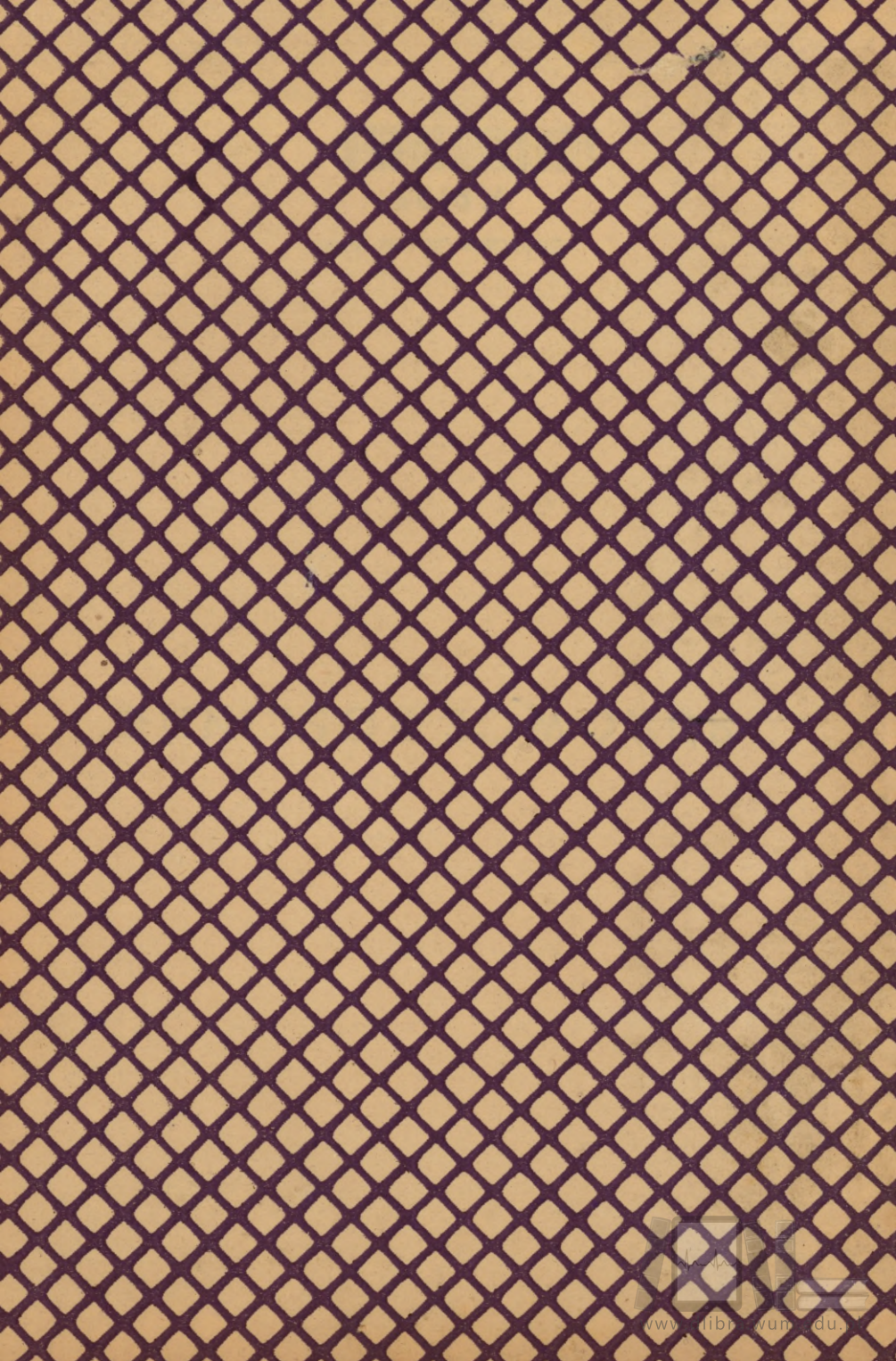


**WARSZAWA**

Nakładem mgr farm. Fr. HEROD  
1939



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)



# SUROWCE ROŚLINNE

Biblioteka Główna WUM

**K.9735**



000023090



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

**Dr ADAM MAURIZIO**

emerytowany profesor Politechniki Lwowskiej,  
profesor honorowy Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie

# SUROWCE ROŚLINNE

Podręcznik dla szkół akademickich



**W A R S Z A W A**

Wydane z zasiłkiem Funduszu Kultury Narodowej przez Towarzystwo Przyjaciół  
Wydziałów i Oddziałów Farmaceutycznych przy Uniwersytetach w Polsce  
nakładem mgr a farm. FR. HERODA.

**1 9 3 7**



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

**Biblioteka Główna  
WUM**

---

**Drukarnia Wzorowa — Warszawa, Długa 20, tel. 11-16-60.**



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)

## WSTĘP.

*Podręcznik niniejszy powstał z zapisków części moich wykładów w Politechnice Lwowskiej i w Uniwersytecie Józefa Piłsudskiego. Znalazły w nim odpowiednie miejsce wyniki w ciągu wielu lat zyskiwanego doświadczenia i badania.*

*Poza niezbędnymi przepisami i wskazówkami, dotyczącymi badania czystości, stanu zachowania, zanieczyszczenia i zafałszowania surowców, książka zawiera szereg wiadomości o ich pochodzeniu, o pozostawianiu, pierwotnym użytkowaniu i o dzisiejszym znaczeniu gospodarczym i technicznym; wiadomości niezbędne dla gruntownej oceny surowców.*

*Tam gdzie — w związku z daną grupą surowców — okazało się konieczne, uwzględniłem niektóre surowce zwierzęce. Surowce krajowe są opracowane szczegółowiej od innych. Podręcznik jest przeznaczony dla użytku słuchaczy wyższych uczelni, sądzę jednak, że może oddać przysługę szerszemu gronu czytelników.*

*A. Maurizio.*



## I.

# Z b o ż e

### *Zboże chlebowe i zboża na kasze, bryje.*

Z b o ż e c h l e b o w e. Najważniejszymi zbożami uprawianymi w okolicach klimatu północno-umiarkowanego są: pszenica, żyto, jęczmień, owies, proso i ber. Na południe od Alp w strefie południowo-umiarkowanej zaliczają do nich także: kukurydzę i ryż. Zbożami chlebowymi są jedynie żyto i pszenica. Dla nas współczesnym walki między pszenicą i żytem jest chleb najważniejszym pożywieniem zbożowym. Jednakże liczą do zjadaczy chleba co najwyżej 400 do 500 milionów mieszkańców ziemi. Większość ludów jada bryję, kaszę i polewki, a nie chleb. Ludzkość dzieli się na zjadaczy chleba i na znacznie liczniejszych zjadaczy bryi. Pewne, że dzisiaj zasięg uprawy danej rośliny nie pokrywa się z jej zasięgiem spożywania. Jednak zawsze jeszcze warunki klimatyczne wywierają potężny wpływ na sposób odżywiania. Stwierdzić to można kreśląc granicę uprawy pszenicy. Wyłączając lewy brzeg Renu z Francją kreślimy ją począwszy od jeziora Zuider w Holandii. Stąd biegnie na południe i zwraca się na wschód do granicy Niemiec i dalej na południe. W południowo-zachodnich Niemczech zatracą się, gdyż orkisz (*Triticum Spelta*) wtłacza się klinem między okolice pszenicy i żyta. Granica znowu występuje wzdłuż południowego stoku Alp; dalej na wschód schodzi się z południową granicą Karyntii, biegnie przez wyżyny Styrii, kieruje się na północ aż do morawsko-słowackiej granicy, obejmuje Tatry i ich południowe przedgórze. Idzie dalej grzbietem Tatr, a na południowym

wschodzie wzdłuż granicy Bukowiny i równoległe do 50° półn. szer. aż do Donu. Od Donu zwraca się na północny wschód w kierunku Saratowa i Samary, a dalej dotyka południowych stoków Uralu. Na północ od wskazanej linii przeważają żyto i inne zboża. Główne środowiska uprawy żyta północnego wschodu są odgraniczone izotermą lipca 18° C. Nowoczesne środki komunikacyjne zrobiły wyłom w panującym od stuleci rozdziale spożytkowywania naszych zbóż, lecz znieść go nie zdołały.

I w naszych czasach można mówić o narodach i ludności białego i czarnego chleba; ludy romańskie i anglosaskie są spożywcami pszenicy, ludy północnej Europy, wielka część Germanów i Słowian spożywcami żyta. Crookes, wybitny przedstawiciel narodu białego chleba, powiada, że Anglosasi są urodzonymi spożywcami pszenicy; że inne ludy bez wątpienia przewyższające ich liczbą, lecz różniące się od nich postęmem gospodarczym i duchowym, spożywają kukurydzę, ryż, proso oraz inne gatunki zboża. Mniema on, że żaden z tych płodów nie ma takiej wartości spożywczej, takiej zgęszczonej siły podtrzymującej zdrowie, jak pszenica, „i bezsprzecznie nagromadzone doświadczenia cywilizowanej ludzkości wskazują tylko na pszenicę jako na właściwe, najbardziej odpowiednie pożywienie do rozwoju mięśni i zdolności<sup>1)</sup>“.

**C h l e b, b r y j a i p o l e w k a.** Jednakże zbóż bryjowych jest znacznie więcej od chlebowych, uprawiają je na bez porównania większych, na niezmiernych obszarach ziemi. Do nich należą wszystkie prosa, kukurydza, ryż, gryka, tatarska; i cały szereg roślin krajów podzwrotnikowych. W naszej strefie klimatycznej różne inne płody posiadają lub posiadały równe zbożom znaczenie, np. orzech wodny (*Trapa natans*), kasztan szlachetny i wiele strączkowych, a także nasiona oleiste i ziemniak. Ze wszystkich tych płodów można zyskać tylko bryję, co najwyżej placki — „moskale“ góralskie — a nie chleb. Te ciasta nie rosną przy fermentacji. Tak samo zachowują się następujące zboża nieeuropejskie: teff *Eragrostis abyssinica* Link. najważniejsze zboża szczepów Galla i Abesynczyków; korakan *Eleusine coracana* Gaertn. Afryki i Indii Przednich; małe proso *Paspalum scrobiculatum* L. w In-

<sup>1)</sup> Crookes Willam: *The Wheat Problem*. Londyn. 1899. 3 i 34 oraz *Presid. Adress. to Brit. Assoc. f. Advanc. of. Sc. Bristol, 1898.*



diach, niosące wydatny plon na najbardziej jałowej ziemi; dochan Pennisetum typhoideum Rich., uprawiany w środkowej Afryce i w Indiach.

D o g a t u n k ó w z b o ż a w większej części zdatnego jedynie n a b r y j e i p l a c k i należy mieszanka.

M i e s z a n k ę, tj. siew i uprawę mieszaniny kilku zbóż lub zbóż w mieszance z nasionami strączkowych, uważamy za przejście do uprawy naszego zboża chlebowego. Nie można twierdzić, by chleb z jednego gatunku zboża był młodszy od chleba z ziarna mieszanego, — i to mimo, że liczne próby przyrządzania chleba z mieszanin, w których skład wchodzi proso, gryka, kukurydza, jęczmień i owies, — należą także do czasów, w których znano zboże chlebowe. Zapewne już bardzo wczesnie nauczono się cenić gospodarcze korzyści wysiewu mieszanego ziarna. Jeśli kiedy nie dopisało jedno zboże, inne mogło je zastąpić; poza tym ziarno mieszane nie wyjaławiało jednostronnie gleby, miało silniejszą słomę aniżeli zboże jednolite; mniej podlegało wyleganiu i rdzy. Z wszystkich tych powodów utrzymało się ono aż do dni dzisiejszych. Wprawdzie powierzchnia uprawna mieszanek stale się zmniejsza, jednak w niektórych krajach, jak we Francji i w Szwecji, podnosi się wydajność wskutek lepszego zagospodarowania. Nie mamy danych ze wschodu Europy, mimo że w Karpatach dość często wysiewają mieszanki zbożowe. Engelbrecht zaznaja nam w gruntownym dziele ze stosunkiem powierzchni obsianych mieszanką do powierzchni obsianych zbożem dla następujących państw: Niemcy, Luksemburg, Belgia, Francja, kraje dawnej Austrii, Dania, Norwegia, Szwecja i Finlandia. Brak jednak danych dla Rosji, wszystkich państw Półwyspu Bałkańskiego, dla Włoch i Hiszpanii. Od r. 1860 do 1890 uprawa mieszanki zmniejszyła się wszędzie. To, co mówią o Węgrzech, da się bez wielkich błędów zastosować do wszystkich innych krajów: „uprawa zboża tego jest na drodze do upadku; na targu brak nań popytu, więc uprawa ogranicza się tylko do niektórych okolic“. O Polsce nie posiadamy żadnych wiadomości liczbowych. O innych częściach świata niewiele wiemy. Mieszankę wysiewa wiele ludów północnej Afryki. Ścinanie kłosów (szczypanka) i siew mieszanki idą często w parze, lecz jest to jeszcze dziedzina nie zbadana.

B i a ł y i c z a r n y c h l e b. W wypowiedzeniu Croo-

kes'a — zgodnie zresztą z mniemaniem ludów romańskich i anglosaskich — mierzącym użytkowaniem pszenicy stopień i wartość cywilizacji, objawia się wiele zarozumiałości wyłącznych zjadaczy białego chleba. Wiemy, jak się odzwierciadla cześć dla chleba tak u ludu, jak i najgłębszych umysłów ludzkich. Pewnym jest jednak, że każda epoka wraz ze swym pożywieniem uważała się za niedościgniony wzór doskonałości. Tak samo lud, jak i jego poeci sławili ongiś na pewno b r y j ę i p l a c e k, jak my dzisiaj chleb, otaczali je tą samą czcią i miłością. Niewiele jednak z tego dotarło do naszych czasów. Pełne dobroci przeznaczenie pozwoliło ludom zachodniej i środkowej Europy osiągnąć stopnia rozwoju zboża chlebowego; uczuwają one prawdziwą tęsknotę do chleba, chleb dla nich jest wszystkim, jest darem bożym. Ale mimo szczupłego materiału faktów, da się dowieść, że tak wysoką oceną cieszy się każde pożywienie zbożowe swego czasu. Dla jednych jest pszenica podstawą wszelkiego dobra człowieka, dla innych żyto, jęczmień, owies, kukurydza lub ryż. „Kasza jest matką“ rosyjskiego ludu, a w zamierzchłych wiekach chwalono na pewno tak samo proso, grykę i inne rośliny. Może tu być mowa o młodszej i starszej kulturze. Lecz że w domu rodzicielskim wyrosliśmy na białym lub czarnym chlebie, to nas bynajmniej nie upoważnia do wywyższania się nad inne ludy, odżywiające się inaczej. Spójrzmy na Chiny, Japonię, na ich wysoką, choć odmienną, nie gorszą jednak od naszej, cywilizację; nie znają oni chleba do dzisiejszego dnia. A dawniej? Przecież dawna wysoka cywilizacja południowej Ameryki kwitła i upadła nie poznawszy chleba, a podobnych do niej środowisk było więcej. Można zatem odpowiedzieć na przesadne ocenianie białego chleba: niewiele znaczy mała różnica między białym a czarnym chlebem w obliczu epokowej wielkości i upadku narodów bezchlebowych.

Ż, n i w o z b o ż a d z i k o r o s n ą c e g o. Jednostronnej ocenie znaczenia pszenicy na zachodzie można wreszcie przeciwstawić wielką wartość dziko rosnących traw pożywnych. Są nimi „d z i k i e z b o ż a“, które jadła ludzkość przed wszelką uprawą — tj. w niezmiernie długim okresie czasu — i do których zawsze powraca i dzisiaj w latach głodowych i nieurodzaju. W owych odległych wiekach człowiek się żywił owocami,

kłęczami i korzeniami dziko rosnących roślin, tak jak dziś niektóre ludy pierwotne nie uprawiające. Zdobywał je zbieraniem owoców, odkopywaniem korzeni drągiem, kijem, gdyż nie znał narzędzi gospodarskich. W tym gospodarstwie pierwotnego bezpośredniego nabycia mają dzikie zboża naczelną rolę. Do tego gospodarstwa należy 35 dziko rosnących traw i pros, jak również jaki tuzin turzycowatych (Cariceae). Najbardziej znanymi są klasyczne trawy zbieraczy u nas *kasza manna* *Glyceria fluitans* Brown i *Gl. plicata* Fr., a w Ameryce dziki ryż Indian Stanów Zjednoczonych *Zizania aquatica* L. Do nich należą wielkoowocowe trawy nadbrzeżne Bałtyku i Morza Północnego: wydmuchrzyca piaskowa *Elymus arenarius* L. i *Psamma arenaria* Roem et Schult oraz proso wate, obecnie w znacznej części przeszłe do chwastów roli uprawnej, tj. niedawno jeszcze i u nas hodowane proso krwiste *Panicum sanguinale* L. wraz z dziko rosnącymi prosami *P. crus galli* L., *Setaria glauca* P. B., *S. viridis* P. B. i *S. verticillata* P. B. O tych prosoch mówi Rostafiński: zdatne na pożywienie. O wiele bogatsze w dziko rosnące zboża są kraje podzwrotnikowe. Wielkie jest bogactwo Afryki pod tym względem. Samych jadalnych prosowatych — według Schweinfurtha — można tam setkami naliczyć; większość ich jest godna zbierania na pożywienie.

### *Przegląd systematyczny traw zbożowych.*

Z b o ż a w s y s t e m i e n a t u r a l n y m. Zboża należą do rzędu plewowych, Glumiflorae, posiadającego jedną jedyną rodzinę: trawy, Gramineae. Rodzina liczy bardzo wiele gatunków roślin; jest ich w przybliżeniu około 8000 rozdzielonych w 550 rodzajach. Trawy są ziołami trwałymi, rzadziej jednorocznymi. Rosną w kępach, lub też posiadają kłącza, tj. podziemne łodygi. Łodyga jest źdźbłem, tj. łodygą wewnątrz wydrążoną z pełnymi węzłami (kolankami)<sup>2)</sup>. Liście na łodydze i kwiaty na osadkach ustawione są w 2 szeregiach; liście mają otwartą pochwę, a w miejscu zetknięcia się pochwy z blaszką liścia jęczyczek liścio-

<sup>2)</sup> Z wyjątkiem trzciny cukrowej i kukurydzy, które posiadają pełną łodygę.

wy. Wiatropylne kwiaty zazwyczaj dwupłciowe posiadają najczęściej 3 pręciki i 1 słupek jednozalążkowy. Owocem jest ziarniak caryopsis, powstający przez zrośnięcie się nasienia z owocnią. Zarodek prosty — w którym odróżniamy pierwotny pączek (plumula) i korzonek (radicula) — przylega bokiem do mącznego bielma (endospermu). „Ziarno“ zboża nie jest nasieniem, lecz owocem powstałym z całego słupka. Wspólną cechą Glumiflorae są w rozmaitych kwiatostanach skupione kłosa w gronach, wiechach, ułożone wszechstronnie lub jednostronnie.

Rodzina traw dzieli się na 2 podrodziny, każda z nich na grupy. Z rodzajów zawartych w tych grupach wybieramy następujące poczynając od użytkowo ważnych. W systemie naturalnych traw odróżniamy więc:

I. *Podrodzina Pooideae*. Ziarniak przeważnie z bruzdą na tylnej stronie.

Grupa *Hordeae* z rodzajami *Secale*, *Triticum*, *Hordeum*, *Elymus*, *Psamma*.

Grupa *Aveneae* w szerszym znaczeniu. *Avena*, *Eleusine*, *Cynodon*, *Trisetum*.

Grupa *Oryzaceae*. *Oryza*, *Zizania*.

Grupa *Festuceae*. *Glyceria*, *Eragrostis*, *Bromus*, *Phragmites*, *Arundo*.

II. *Podrodzina Panicoideae*. Ziarniak bez bruzdy na tylnej stronie.

Grupa *Panicaceae*. *Panicum*, *Setaria*, *Pennisetum*, *Paspalum*.

Grupa *Andropogoneae*. *Sorghum*, *Andropogon*, *Saccharum*, *Ischaemum*.

Grupa *Maydeae*. *Zea*, *Coix*, *Tripsacum*, *Euchlaena*.

Dalszych wiadomości o budowie, życiu traw, szczególnie zbóż i ich miejscu w systemie roślin, można zaczerpnąć z podręczników botaniki, z flor i kluczy do określania roślin<sup>3)</sup>. Dla praktycznych,

<sup>3)</sup> Raciborski M. i Szafer W. Flora polska, t. I. Kraków (Akad. Um.) 1919 z wieloma rycinami. Arber, Agnes. The Gramineae A Study of Cereal, Bamboo and Grass. Cambridge 1934. XVII i 480 str. 212 ryc. uwzględnia zarówno systematykę jak morfologię i biologię zboża. Kołodziejczyk J. Botanika dla seminariów nauczycielskich cz. I. Rośliny kwiatowe. Warsz.

rolniczych i technicznych celów ułożony system Harza oddaje pewne usługi — mimo niewątpliwych braków — gdyż zwraca uwagę na cechy mało uwzględniane w systemie, jednak znamienne dla zbóż jako roślin użytkowych, np. na budowę ziarniaka i skrobi bielma <sup>4)</sup>. Do p r z e g l ą d u z b ó ż H a r z a dodają kilka uwag i rycin.

I. *Podrodzina*: Właściwe *trawy zbożowe*, *Fruментaceae* z łodygą wydrążoną, tj. źdźbło. Kłosa złożone z kłosów, które oprócz u jęczmienia *Hordeum* są z do wielokwiatowymi. Ziarniak z bruzdą na tylnej stronie. Ziarniaki wypadają przy dojrzewaniu z plew, lecz wszystkie gatunki jęczmienia — oprócz jęczmienia nagiego (odmiana zwana *H. nudum*) — oraz pszenice *Triticum* o kłoskach z łamliwą osiá posiadają ziarniaki zamknięte w plewach. W bielmie wielkie proste ziarnka skrobi — ziarnka duże 30 — 60  $\mu$ , średnie 15 — 25  $\mu$ , małe 6 — 7  $\mu$ ; między nimi, lecz daleko rzadziej, mniejsze ziarnka złożone (dwojaki i trojaki). Uwarstwienie ziarenek zwykle wyraźne.

*Żyto, Secale*. W rodzaju *S.* jest tylko jeden gatunek *S. cereale* L.

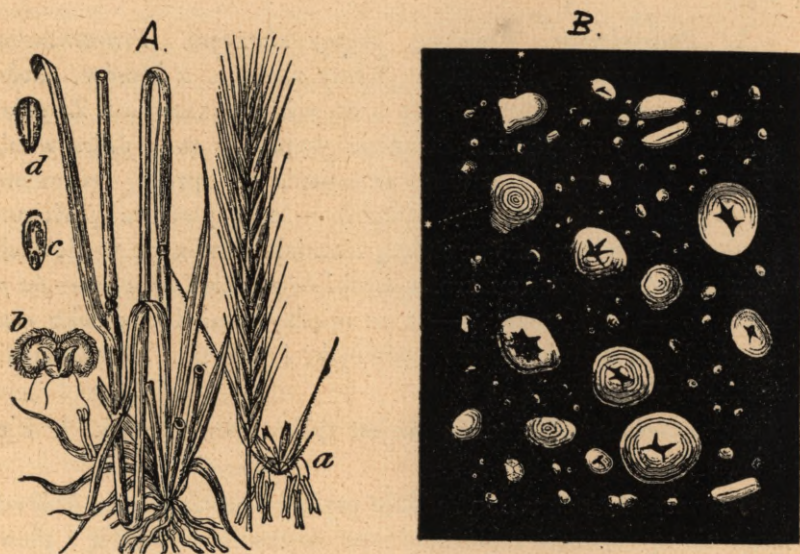
*Pszenica, Triticum*. Do rodzaju pszenicy należą zboża, których ziarna nie są zrosnięte z plewami i po dojrzewaniu wypadają z plew: *P. polska* *T. vulgare* L., *P. angielska* *T. turgidum* L., — i takie, których ziarna są zrosłe z plewami, a sama oś kłosa jest łamliwa: *P. samaopsza* *T. monococcum* L., *P. płoskurnica* lub *mochnatka* *T. dicoccum* Schrk., *P. orkisz* *T. spelta* L.

---

1931, 258 str. z 239 ryc. Połowa książki poświęcona botanice ogólnej Na równi z nią jest systematyka troskliwie opracowana. Książka dla początkujących godna polecenia. Wittmack L., *Landwirtschaftliche Samenkunde*, 2 wyd. Berlin 1922, VIII i 582 str., 527 ryc. Dzieło wyczerpujące wybitnego znawcy nasion, owoc długoletnich badań. — Podręcznik botaniki ogólnej i systematyki: Szymkiewicz D., *Botanika. Podręcznik dla szkół akademickich*. Lwów 1928, 925 str., 855 ryc. i t. barwna.

<sup>4)</sup> Harz C. O., *Landwirtschaftliche Samenkunde*. Berlin 1885, 1326 str. i 20 ryc. Mimo niewątpliwych zalet tkwiących w bogatej różnorodnej treści, dzieło na ogół przestarzałe. Porówn. Wittmack. l. c.

*Jęczmień, Hordeum.* Uprawiane gatunki są u nas: J. czterzędowy, tzw. czwartak *H. vulgare* L. z odmianą J. sześciorak *H. hexastichon* L., J. dwurzędowy, zwany także orkisz albo płoskur *H. distichum* L.



Ryc. 1. Właściwe trawy zbożowe. Żyto *Secale cereale* L.  
A. a) Cały kłos i kłosek, b) szypułki, c) — owoc (ziarniak). B. Ziarenka skrobi.

## II. Podrodzina: *Trawy cukrowe. Sacchariferae.*

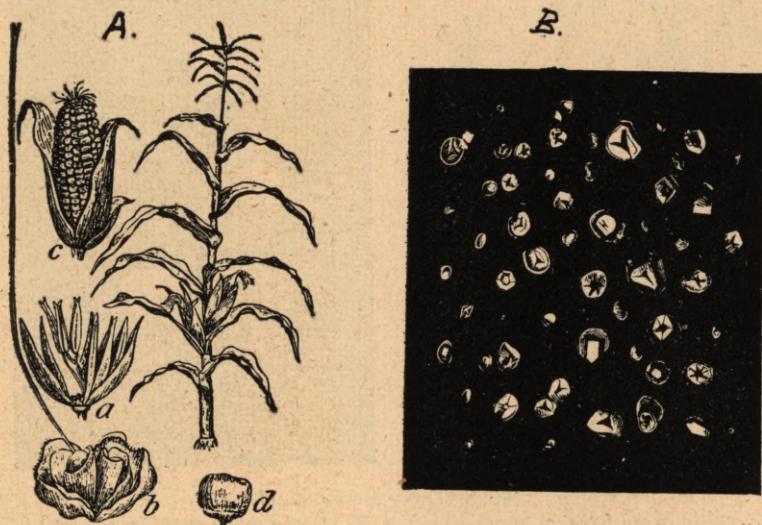
Zboża tej podrodziny nie posiadają źdźbła, lecz pełną, często rozgałęzioną łodygę lub także wiechy. Ziarniak bez bruzdy na tylnej stronie jest często szklisty lub półszklisty z tzw. bielmem rogowym. Ziarenka skrobi w bielmie są proste, mniejsze niż w I podrodzynie, największe u sorga, bo do  $30 \mu$ , u naszych pros  $3 \mu$ , 7 do  $13 \mu$  i rzadko do  $15 \mu$ , u kukurydzy 10 do  $22 \mu$ . Te wieloboczne, na kantach przeważnie zaokrąglone ziarenka skrobi posiadają mało wyraźne lub niewidoczne uwarstwienie. Stoją bardzo gęsto w siatce protoplazmatycznej. Małe ziarenka i rzadko się znachodzące dwojaki lub trojaki są mniej lub więcej kulistego kształtu.

Kukurydza *Zea Mais* L.

Sorgo *Sorghum vulgare* Pers. krajów ciepłych.

Właściwe proso *Panicum miliaceum* L.  
Ber *Setaria italica* P. B.

Proso krwiste *Panicum sanguinale* L.  
rzadko u nas uprawiane, wyszło z użytku.



Ryc. 2. Trawy cukrowe. Kukurydza *Zea Mais*.

A. a) Męski kłosek, b) żeński kłosek, c) owocostan, d) owoc. B. Ziarnka skrobi kukurydzy.

### III. Podrodzina: Trawy ryżowe lub owsiane. *Phragmitiformes*.

Żdźbło lub pełna łodyga rozgałęziona. 2 do 6 kwiatowe kłoski stoją na wiechach. Ziarniak mniej lub więcej zrosnięty z plewami, często szklisty. Słupek jak ziarniak albo silnie owłosiony (owies) albo nagi. Ziarnka skrobi do  $50 \mu$  w przekroju, złożone z setek lub tysięcy poszczególnych ziarenek bardzo małych,  $4 - 6 \mu$  u ryżu, około  $7 \mu$  u owsa. Obok nich pojedyncze proste ziarenka, także dwójaki i trojaki o kształcie nieregularnym.

Owies *Avena sativa* L.

Ryż *Oryza sativa* L.

Dzikię zboża:

Manna, kasza m. lub m. właściwa *Glyceria fluitans* R. Br.

Dziki ryż *Zizania aquatica* L.



Ryc. 3. Trawy ryżowe. *Avena*.

A. Owsik *Avena fatua*, a) kłosek, b) kwiat. B. Ziarnka skrobi owsa *Avena sativa* L.

Zboże w szerszym i ściślejszym znaczeniu.

W ściślejszym znaczeniu rozumieją pod zbożem zboże chlebowe, w szerszym liczą do zboża także rośliny nie należące do traw, np. tatarkę *Polygonum Fagopyrum* L. i grykę *P. tataricum* L. z rodziny Rdestowatych, *Polygonaceae* i strączkowe. Są to rośliny zdadne jedynie do wyrobu krupy i kaszy. W obu przeglądach zboża spotykamy zboża chlebowe w pierwszych podrodzinach, tj. między *Pooideae*, względnie między właściwymi trawami zbożowymi *Fruentaceae*. Ale w obu pierwszych podrodzinach traw tych systematyk spotykamy także ziarniaki traw zdatnych li tylko na kaszę. W tym znaczeniu można by obok wymienionych przedstawicieli rdestowatych zaliczyć do „zboża“ także niektóre strączkowe, jeśli się nie uwzględni roślin różnych rodzin odgrywających w krajach podzwrotnikowych rolę zboża — kaszy.

Ale i zboża chlebowe można objąć w szerszym i ściślejszym znaczeniu. Nazwę „zboże“ nosi w danej okolicy to zboże, z którego



czy to przeważnie, czy wyłącznie wypieka się chleb. Potwierdza się to w niektórych okręgach językowych, ale często nie w tych, jak np. w Polsce i w Rosji, z których życzylibyśmy sobie mieć dokładniejsze wiadomości. W innych nazwa dostarcza rzeczywiście pewnych wyjaśnień. W północnych Niemczech oznacza się nazwą zboża żyto, w południowych zaś i w Szwajcarii pszenicę lub orkisz. Nazwa zboża (Korn) oznaczała w południowo-zachodnich Niemczech w zasadzie żyto, a tylko wyjątkowo odnosiła się do innego ziarna. Podobnie we Francji oznacza ogólna nazwa zboża (le blé) pszenicę, tak samo we Włoszech (il grano) i w Anglii (the corn). Poza tym oznacza ta nazwa kukurydzę we Włoszech (il grano), oraz w stanach południowych Ameryki Północnej the corn, indian corn lub indian wheat. Także jęczmień nie tworzy wyjątku, gdyż do niego stosowano również wyraz zboże, jak to dziś jeszcze zdarza się w niektórych okolicach Norwegii. W r. 1782 mówi von Haller o Szwajcarii: orkisz (Trit. Spelta) jest u nas tak ogólnie znanym ziarnem, że powszechnie nazywa się je zbożem (Korn), podobnie jak w Niemczech żyto, jako najpospolitsze ziarno, a w Wirtembergii jęczmień. Wspomnę, że do dzisiejszego dnia nazywają w niemieckiej Szwajcarii orkisz Korn. Nazwa zboże (corn) oznacza w Ameryce wyłącznie kukurydzę, tak samo jak w Szkocji oznacza ona owies. Nazwę tę stwierdzono jako taką sądownie, gdyż podczas pewnego procesu w Pensylwanii orzeczono, iż „corn“ uważać należy za wystarczające określenie kukurydzy.

Mało jednak korzyści przynoszą te rozważania językoznawcze, gdyż nie w każdym wypadku i nie wszędzie oznacza ta nazwa obecnie tam używane zboże chlebowe; w Polsce i w Rosji brak odpowiedniego oznaczenia. Nie wiadomo, czy powodem tego jest o wiele późniejsze pojawienie się chleba na Wschodzie. Nie wszędzie więc istnieje podobne określenie panującego zboża.

System oparty głównie na cechach ziarniaka — z bruzdą lub bez bruzdy — wykazuje, że wszystkie zboża chlebowe posiadają proste ziarenka skrobi. Dalszą wspólną cechą jest ich zawartość w ciała białkowe, zwane gliadyną. Odróżnia się zboża zawierające gliadynę i nie posiadające jej. Lecz nie wszystkie ziarniaki posiadające gliadynę są w równej mierze zdadne do sporządzenia chleba. Jęczmień daje ciężki, nie wyrosły chleb. W ściślejszym znaczeniu

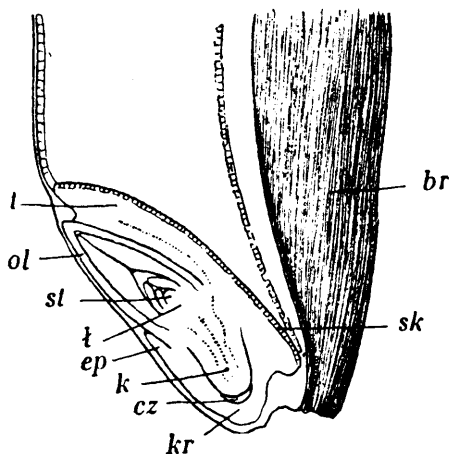
są zbożami chlebowymi żyto i pszenica. Najbardziej pulchny chleb zyskujemy z pszenic. Pod tym względem górują wszystkie pszenice nad innymi zbożami. Z ich mąki można wymyć znaczną część ciał białkowych w postaci tzw. glutenu. Żadne inne zboże nie posiada wymywalnego glutenu.

### *Budowa ziarniaka zboża. Użytkowanie zboża.*

**Z i a r n i a k   ż y t a   i   p s z e n i c y.** Czy mamy przed sobą ziarniaki pozostające po dojrzeniu w plewach, czy ziarniaki w tym stanie wypadające z plew, tj. nagie, w obu razach nasienie jest zrosnięte z owocnią. Nasienie zawiera mączniste bielmo (endosperm) z zarodkiem (embryo) przylegającym do niego z boku r y c. 4. Zarodek ma budowę bardzo złożoną. Jego krótka łodyżka jest zakończona z jednej strony stożkiem wzrostowym r y c. 4 st., z drugiej korzeniem k. Stożek wzrostowy jest otoczony kilkoma pochwiastymi liśćmi, z których zewnętrzny nosi nazwę koleoptile r y c. 4 kol. Koleoptile jest pierwszym liściem wyrastającym przy kiełkowaniu. Różni się od następnych liści brakiem zieleni i szczególnością czułością na działanie światła. Cała ta część zarodka wraz z łodygą r y c. 4 ł jest niczym innym jak kiełkiem, czyli pączkiem (plumula); gdy kiełkuje, wyrasta z niego młoda, zielona roślina zboża. Z części znaczonej ł powstaje łodyga lub źdźbło. Korzeń k w r y c. 4 (radicula) ma jak zwykle korzenie swoją czapczkę cz, ale oprócz tego jest otoczony osobną pochwą, tzw. koleorhizą, którą przebija przy kiełkowaniu. Od strony zewnętrznej do łodygi jest przyrosnięty drobny listek r y c. 4 ep, zwany epiblastem. Od strony wewnętrznej, to znaczy od strony bielma, łodyga zarodka łączy się z dużym tworem, tzw. tarczka (scutellum) r y c. 4 t; tarczka przylega bezpośrednio do bielma, posiada szczególnie wykształconą zewnętrzną skórkę złożoną z palisadowych komórek. Skórka tarczki odgrywa bardzo ważną rolę przy kiełkowaniu, wydziela fermenty, które przemieniają skrobie bielma w glikozę, ciała białkowe w łatwo rozpuszczalne pochodne białka, zmydlają tłuszcze. Tak zmienione ciała bielma służą za pożywienie młodej roślinie. Dotychczas nie jest rozstrzygnięte, którą część zarodka uważać należy za liście; według jed-

nych jest nim tarczka, według drugich koleoptile, dla innych jest nim epiblast.

Jak wszystkie pączki posiada więc zarodek swój stożek wzrostowy i pokrywkę z liści. Znamiennymi są w nim jak u wszystkich pączków: bardzo cienkie błony komórkowe ściśle do siebie przylegających komórek, ich bogata zawartość w białko, kropelki tłuszczu i drobne ziarenka skrobi. Jądro komórkowe w komórkach zarodka jest bardzo wielkie, wypełnia często w  $\frac{2}{3}$  komórkę. Tak



Ryc. 4. Pszenica *Triticum sativum* L.

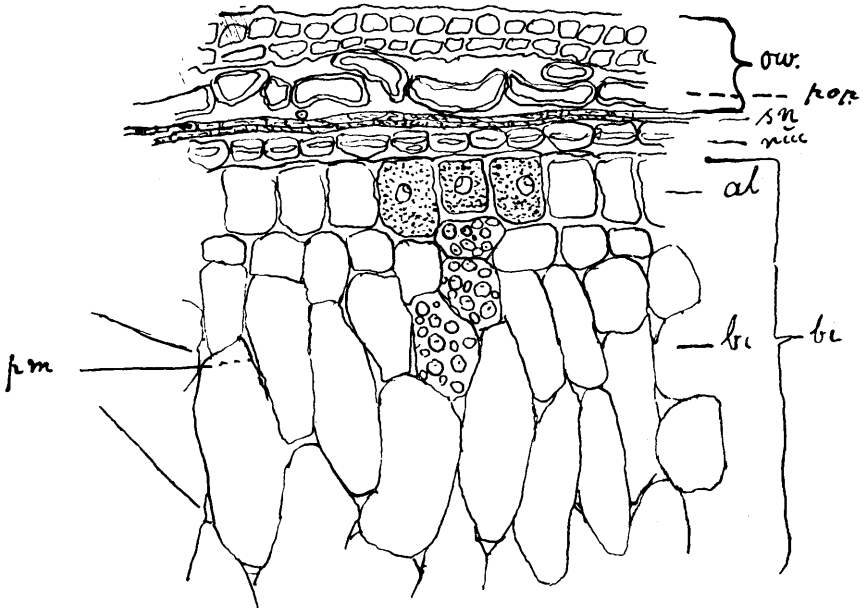
Przekrój ziarniaka wzdłuż poprzez bruzdkę, tj. symetrycznie.

br) boczna ściana bruzdy, ł) tarczka (scutellum), sk) zewnętrzna skórka tarczki, ł) łodyga zarodka, kol) koleoptile, st) stożek wzrostowy łodygi, k) korzeń, cz) czapeczka korzeniowa, kr) koleorhiza, ep) epiblast, ol) warstwa aleuronowa. Według Strassburgera.

wielkie jądro spotyka się we wszystkich warstwach wydzielinowych roślin. Podobną budowę posiadają komórki warstwy zewnętrznej bielma, tj. warstwy aleuronowej r y c. 4 al. Ta warstwa posiada jeden lub kilka szeregów grubościennych, szczelnie do siebie przylegających komórek, które zawierają ziarenka aleuronowe i wielkie jądro. Grube błony komórkowe warstwy aleuronowej są przerwane kanalikami, przez które są połączone zawartości komórek. Są to tzw. połączenia protoplazmatyczne; przypisują im ważną rolę przy kiełkowaniu. Warstwę aleuronową, która wytwarza — w tym stanie, na równi z tarczką — fermenty, zaliczono dlatego do gruczołów

wydzielinowych. Całe bielmo, oprócz tej warstwy, składa się z jednolitych komórek bogatych w skrobię; komórki te nie przylegają szczelnie do siebie; tkanka wykazuje przestwory międzykomórkowe, tj. luki między błonami komórek sąsiadujących.

Różnice ziarniaka żyta i pszenicy. Wszystkie nasze nagie zboża są anatomicznie do siebie podobne. U ziarn zrosłych z plewkami jak u jęczmienia muszą być oddalone



Ryc. 5. Przekucie poprzeczne przez ziarniak żyta.

ow) warstwy owocowe, pop) komórki poprzeczne, sn) warstwy nasienne, nuc) resztkę zalążni (nucellus), bi) bielmo, al) warstwa aleuronowa, pm) przestwory międzykomórkowe.

warstwy tych plewek, by dotrzeć do ziarniaka, zresztą wtedy zupełnie odpowiadającego ziarniakowi ziarn nagich.

Warstwy owocowe ziarniaka posiadają 8 do 12 szeregów komórek; ta tkanka równa się tkance liścia wyższych roślin. Jak miękisz liścia jest to tkanka pulchna, obdarzona w odpowiedniej swej części wielkimi przestworami komórkowymi. Odróżniamy pierwsze komórki z naskórkiem jako komórki wydłużone od wewnętrznych poprzecznych i krótkich. Mniej widocznymi są szpar-

ki, szczególnie na wewnętrznej, znaczy dolnej, przylegającej do warstwy nasiennej stronie. Na zewnątrz owocni znajdują się włoski, jest ich najwięcej na szczycie ziarniaka, tj. na koniuszku. Żyto posiada znacznie bogatszą we włoski „bródkę“ aniżeli pszenica. Ponieważ mąka żytnia bywa często dodawana do pszennej, ważne jest ich rozpoznawanie pod mikroskopem, r y c. 5, 6 i 7.

### P s z e n i c a.

Włoski. Ściany są grubsze od światła, co najmniej ściany i wewnątrz są tego samego wymiaru. (Wyjątek Tr. Spelta).

Komórki podłużne grubobłonne, uposażone w wielką ilość jamek ostro zarysowanych.

Komórki poprzeczne zwykle dłuższe od podłużnych, błony zaopatrzone w wielką ilość jamek. Końce tych komórek z cieńszą błoną niżli strony długie i zwykle dachowato zakończone.

Komórki warstwy aleuronowej większe niż u żyta.

Ziarnka skrobi mało, często ledwo dostrzegalnie uwarstwione, rzadko z lukami lub szparami.

### Ż y t o.

Włoski. Z reguły ściany włoska są mniej grube od szerokości światła włosa. Tak samo u Tr. Spelta.

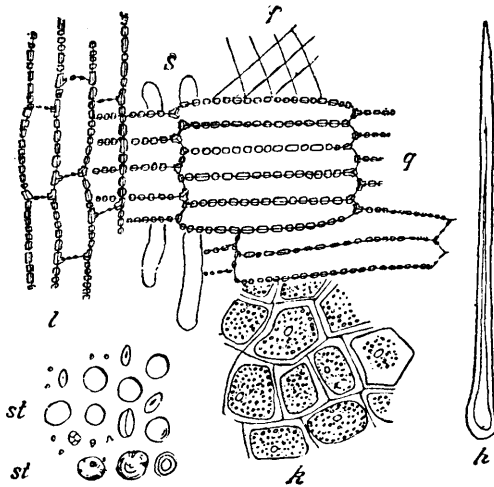
Komórki podłużne cienkobłonne. Ścianki jamek są zaokrąglone.

Komórki poprzeczne zwykle znacznie krótsze od podłużnych; błony słabo zaopatrzone w jamki o znacznie grubszej błonie niżli strony długie i zwykle zaokrąglone.

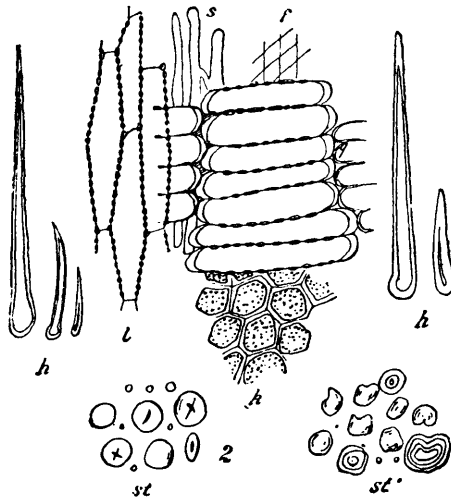
Komórki aleuronowe mniejsze niż u pszenicy.

Ziarnka skrobi cokolwiek większe, silniej uwarstwione od pszenicznych, często z lukami lub szparami.

J ę c z m i e ń *Hordeum vulgare* L. Obok dwóch wymienionych już form czy gatunków jęczmienia istnieje jęczmień nagi *H. nudum* L. z ziarniakiem wypadającym z plew. Szczególnie używany w namiastkach kawy, nosi ta odmiana nazwę jęczmienia kawowego. Zwykle nasze jęczmień są ściśle zrosnięte z plewami, dają się z nich oswobodzić dopiero po dłuższym zmiękczeniu w wo-



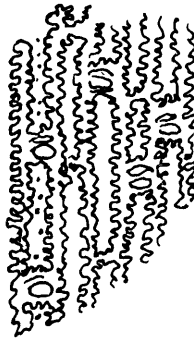
**Ryc. 6. Pszenica, Warstwy widziane w płaszczyźnie.**  
 l) komórki podłużne, q) komórki poprzeczne, s) komórki kanałowe (miększtu),  
 f) skórka nasienna, k) warstwa aleuronowa, h) włoszek, st) ziarnka skrobi,  
 st') te same z kielkującego ziarna, więc zmienione.  
 Według L. Wittmacka.



**Ryc. 7. Żyto. Warstwy widziane w płaszczyźnie.**  
 l) komórki podłużne, q) komórki poprzeczne (zgrubione błony wąskich końców),  
 s) komórki kanałowe, f) skórka nasienna, k) komórki aleuronowe, h, h') włoski  
 (na prawo umieszczone nietypowe dla żyta), st) ziarnka skrobi, st') ziarnka  
 skrobi z kielkującego ziarna. — Według L. Wittmacka.

dzie. Przy wszelkiej obróbce na pożywienie bywa jęczmień łuszczony. Ziarniak jest po stronie bruzdy nieco spłaszczony, po drugiej zaokrąglony; nie posiada włosków na szczycie (jest bez bródki). Warstwa aleuronowa składa się z kilku szeregów komórek, zwykle z trzech.

Jęczmień znika coraz bardziej z naszego pożywienia, co odpowiada ogólnemu wyparciu krup i kasz. Na Zachodzie bywa to zboże używane głównie na słód, paszę i do pędzenia wódki. Jęczmień browarniany posiada na rynku światowym to samo znaczenie jak zboże. Odróżnia się mączniste i szkliste jęczmień, zależnie od tego czy mają służyć na fermentację, czy na krupy. Silnie szkliste jęczmień wyróżniają się gęstą zbitą protoplazmą bielma.



Ryc. 8. Łuski owsa *Avena sativa* L.  
Komórki skórki. Znamiennymi są ich faliste skrzemieniałe błony.

O w i e s *Avena sativa* L. Ziarniak owsa jest pokryty błyszczącymi, zwykle żółtymi plewami, lecz nie jest z nimi zrośnięty. Bardzo łatwo się łuszczy. 4 do 8 mm długi, silnie owłosiony, słomiano-żółty lub zielonkawy ziarniak owsa posiada głęboką bruzdę. Dla handlu spożywczego jak i dla dalszej obróbki bywa owies łuszczony i pozbawiony włosów.

Już w wiekach średnich bryja z owsa wypierała z użycia dawniejszą bryję z prosa. Jako ulubiony środek spożywczy zachował owies pewne znaczenie w północnej i wschodniej Europie, w Szkocji i w okolicach alpejskich; łuszczony i lekko śrutowany jest spożywany i gdzie indziej, tak np. pod nazwą quaker oats w Ameryce północnej.

W naszej strefie klimatycznej występuje owies dopiero w epoce brązu, jest więc zbożem bardzo młodym.

**P r o s a. P a n i c u m i A n d r o p o g o n.** Do prosa liczymy obok obu na większą skalę uprawianych prosa *P. miliaceum* L. i beru *P. italicum* L. (*Setaria italica* P. B.), także proso krwiste *P. sanguinale* L., znikające z uprawy i trzymające się dzisiaj na Łużycach, w północnych częściach Czech i gdzieniegdzie w Polsce. Nasze oba prosa posiadają białe, żółte, czerwone lub brunatne bruchowate plewy, które pokrywają ziarniak. Proso zwykle jest trochę mniejsze od beru. Wyłuszczone i zwykle pozbawione zarodka ziarniaki zwą jagłami lub kaszą jaglaną; mają one postać jajka, są białe lub żółte, o gładkiej powierzchni, są przeświecające, gdyż ich bielmo jest po większej części szkliste. Budowa ziarniaka prosa wraz z sorgiem (*durra*) odpowiada w zupełności budowie ziarniaka naszego zboża.

Bujnością zielonej rośliny i większym ziarnem różni się sorgo lub *durra Sorghum vulgare* L. (*Andropogon sorghum* Brot) od naszych pros. Proso to, — nadzwyczaj ważne dla krajów podzwrotnikowych — uprawiają we Włoszech, w południowej Francji i w północnej Ameryce, zwykle jako gatunek *A. saccharatum* Kunth. w odmianie *technicus* Hackel. Słoma służy do wyrobu mioteł i szczotek tzw. „ryżowych“. Z tej odmiany i z innych odmian *Sorghum* zyskują cukier, ich słodkie łodygi bywają żute na surowo.

**K a s z e i b r y j e.** W Europie północnej kasza owsiana wypierała kaszę jaglaną jeszcze w czasach przedhistorycznych. W Niemczech środkowych i południowych, gdzie proso przetrwało wieki średnie do XVII stulecia, jako bądź co bądź ważny składnik żywienia ludności, zostało ono dopiero w nowszych czasach, a szczególnie w XIX w., wyparte przez trzy obce naszej uprawie rośliny: przez ryż, kukurydzę i ziemniak. Obok naszych dwóch pros zaliczyć należy jako trzecie proso znalezione przez Netolitzkyego w przewodach pokarmowych mumii staroegipskich z czasów przedhistorycznych. Jest nim *Panicum colonum*. Proso to, którego uprawa sięga 2000 lat przed naszą erą, znikło zupełnie; jest ono prawdopodobnie pokrewne gatunkowi *Panicum frumentaceum*, do dziś dnia uprawianemu w Indiach Przednich. Proso znane było również w Starej Babilonii.



Na północ od Menu znano tylko *P. miliaceum*, nie znano zaś *P. italicum* (Netolitzky). Zdaje się, jakoby Men i Dunaj (Donau-Main-Linie) dzielił Niemcy już bardzo dawno na starszą i młodszą — dzisiaj pruską — kulturę.

Gospodarstwo rolne Gallów polegało głównie na uprawie prosa. Bryja z prosa była pożywieniem pierwszego ludu, z którym walczyli Rzymianie z tamtej strony Alp; poza tym spożywali Gallowie również „fasolę“. Znajomość prosa u Germanów sięga tychże czasów. O Słowianach brak nam wprawdzie dokładniejszych wiadomości; sądząc jednak z obecnego rozpowszechnienia prosa w Rosji i w Polsce, zajmowało ono i tu bez wątpienia pierwsze miejsce. Słowianin zna liczne sposoby przyrządzania kaszy jaglanej, hreczanej lub jęczmiennej. Wieśniacy Małopolski upierają się przy tym, że krupy obłuskane w stępach, przyrządzone w domu, są lepsze od kupnych, że są słodsze i dłużej utrzymują się w świeżym stanie. I słusznie, bo wieśniak — Polak czy Rusin, praży proso nad ogniskiem lub w piecu piekarskim, suszy je silnie, gdy tymczasem proso maszynowo obłuskane, przechowywane niedbale w sklepach, szybko wilgotnieje, tęchnie i, jak to sam często stwierdzałem, gorzknie. Małopolscy drobni kupcy sprzedają zresztą często i inne gorzkie krupy i kasze zamiast „słodkich“, jak nazywa wieśniak krupy zdrowe. Możemy sobie łatwo wyobrazić, jak wyglądało przechowywanie tych produktów w czasach przedhistorycznych.

Hoops nazywa historię uprawy prosa dziejami upadającej potęgi światowej. Proso, rozprzestrzenione niegdyś w większej części starego świata, utrzymuje się obecnie tylko w Chinach północnych, Japonii, w środkowej Azji i Rosji, zaś w większej części Europy spadło do płodów trzeciego rzędu.

Proso krwiste, roślina zanikającej uprawy. Podczas gdy obie wyżej wymienione odmiany prosa sięgają prawieków, proso krwiste jest znacznie młodsze; jest to jedno z najmłodszych zbóż, za czym przemawia również jego najzupełniejsze podobieństwo do formy pierwotnej. Nie znamy pochodzenia prosa krwistego *Panicum sanguinale* L. (*Digitaria sanguinalis* Scop.). Ascherson przypuszcza, że uprawiali je najpierw mnisi w jakichś ilinyjskich klasztorach. Zwraca przy tym uwagę, że bryja z prosa krwistego zupełnie nam dzisiaj nie smakuje. Jest to więc prawdo-

podobnie jedna z licznych roślin „próbnych“, które zanikają nie odpowiadając już zmienionemu smakowi.

Sposób zbierania i użytkowania jej ziarn posiada wiele cech pierwotnych, a nawet niejeden szczegół znamienny dla okresu zbieraczy. Gatunek trawy *Panicum sanguinale* L. należy do rodziny, obejmującej około 700 gatunków, ujętych w grupę *Digitaria* z powodu kwiatostanów długości 4 do 6 mm, palczasto z jednego miejsca wybiegających, a zabarwionych na swych szczytach fioletowo. Ziarno podługne, długości około 2 mm, szkliste i białawe, osłonięte plewami, opalizuje przeświecając żółtawo. Już w Szlezwigu i Holstynie, Meklemburgii, na Pomorzu i w Prusiech zachodnich osiąga ta trawa swą granicę północną, nie ma zaś jej w Prusiech wschodnich. Dopiero niedawno zawleczono ją do Danii i Szwecji. W ciepłych i gorących strefach obu półkul szeroko rozprzestrzeniona, stała się w Texas bardzo uprzykrzonym chwastem.

Proso krwiste uprawiano w dawnych czasach w większej części Europy. Obecnie uprawa nie ustała, chociaż jej zasięg zmniejszył się przez przeciąg trzech stuleci (tj. od czasu, gdy posiadamy o tym wiadomości) w większym stopniu aniżeli zasięg orkiszu, którego uprawa ogranicza się bądź co bądź w państwie niemieckim jeszcze do części Bawarii, Wirtembergii, Badenu i prowincji nadreńskiej (Eifel). W częściach wschodnich Niemiec i w krajach dawniejszych Austro-Węgier uprawiano proso krwiste już w średniowieczu. Botanicy XVI stulecia wiedzą o nim o wiele więcej aniżeli większość współczesnych. Dawni botanicy opierają się wszyscy na Matthiolo (Mattioli), który podał w r. 1561 pierwsze wiadomości o tym prosie. Według niego uprawiano proso krwiste w Czechach, Gorycji i w Krainie, „rośnie ono w tych krajach wprawdzie także dziko, bywa jednak hodowane z powodu przyjemniejszego smaku ziarn rośliny hodowanej“. Wiemy z r. 1806, iż proso krwiste uprawiali jeszcze w Czechach, na Śląsku, w Gorycji, Karyntii i Sławonii. We wszystkich tych krajach przestało być dzisiaj proso krwiste rośliną uprawną. Dla Niemiec podają późniejsze świadectwa, jedno z r. 1864, drugie z r. 1876, w których Juliusz Kühn nazywa wschodnie Niemcy jedynym krajem, gdzie „na pewno uprawiają je od niepamiętnych czasów do chwili obecnej“. Ma on tu na myśli pewną okolicę w pruskich Łużycach górnych i w graniczącym z nimi Śląsku około Kohl-

furtu. Uprawiają je, według sprawozdań z r. 1862, przeważnie ludzie biedni. Godne jest uwagi, że roślina ta, przeniesiona z Czech do Rosji, uprawianą bywa w środkowych i dawniejszych zachodnich guberniach na zupełnie jałowej ziemi. Nie jest to niczym innym, jak przesiedleniem z kraju znikających roślin bryjowych do kraju, żyjącego w znacznej mierze roślinami dającymi bryję. Reasumując można się zgodzić z zapatrywaniem, że jej uprawa zmniejszyła się znacznie w ostatnich 3 stuleciach od czasu, gdyśmy ją poznali. Proso krwiste uprawiały kraje słowiańskie lub dawniej zamieszkiwane przez Słowian. z czego wnioskują, iż prawdopodobnie Słowianie ją głównie uprawiali. Mogło to się dzieć tylko na południu, gdyż roślina ta nie posunęła się daleko na północ. Rozpoczęto ją uprawiać w krajach przedlitawskich dawnej korony austriackiej.

Nie znamy drugiej rośliny dającej bryję, dla której by to stopniowe znikanie tak dokładnie stwierdzić można, jak dla prosa krwistego. Jest to tym godniejsze uwagi, że jak żniwo tak i sposób użycia tych ziarn wykazują wiele pierwotnych cech, żywo przypominających obyczaje okresu zbierania dzikich żniw. Wprawdzie wiech prosa nie „trzęsie“ się jak manny i dzikiego ryżu (*Zizania*); ponieważ jednak łatwo wypadające ziarna dojrzewają bardzo nierównomiernie, trzeba ścinać trawę, gdy większość ziarn zżółknie. Gdyby czekano, aż liście uschną, ziarna najdojrzalsze osypałyby się i wypadły. Zżyna się więc przed dojrzewaniem, młóci natychmiast, słomę zaś, która dostarcza doskonałej paszy, rozpościera się, by wyschła. Ziarno obłuskane w stępach gotuje się tak jak proso na wodzie lub mleku na kaszkę; ma to być nielada przysmakiem wiejskim.

**K u k u r y d z a Z e a M a i s L.** Kwiaty męskie i żeńskie stoją u kukurydzy na osobnych kwiatostanach. Żeńskie jednokwiatowe kłoski rosną zwykle po dwa na nierozwiniętych gałązkach, które, zrosnięte z grubą mięsistą osią, tworzą wraz z nią po dojrzewaniu tzw. kaczan kukurydzy. Owoc gładki, lśniący, bardzo różnej postaci — od mniej lub więcej kulisto, kanciasto zaokrąglonej kuk. cukrowej lub cinquantino do płaskiej jak u końskiego zęba — ma barwę żółtą, czerwoną, brunatną, bywa też różnobarwnie cent-

kowany. Bielmo kukurydzy dzieli się na część mącznistą i szklistą. Zarodek jest bardzo wielki, jakie  $\frac{1}{3}$  —  $\frac{1}{4}$  ziarna.

Uprawiają przeszło 60 odmian, między nimi są najbardziej znanymi: koński ząb o wielkich ziarniakach, cinquantino drobnoziarnista odmiana i kukurydza cukrowa, sweet corn, Z. Mais var. rostrata Harz. U ostatnio wymienionej odmiany o ziarniaku zupełnie szklistym spotykamy tylko małe ziarenka skrobi, natomiast dużo amylodekstryny, barwiącej się jodem na czerwono.

Kukurydza zawiera przy 13,3% wody 63,4% węglowodanów, 7,7% białka, 3,2 do 4,5% tłuszczu, podczas gdy inne zboża posiadają tylko 1,5% tłuszczu. Szczególnie bogatym w tłuszcz jest zarodek: 30 do 40%

Roślina jest pochodzenia amerykańskiego, przywieziona do nas na początku XVI w. \*).

W dogodnych po temu warunkach klimatycznych k u k u r y d z a w y p i e r a u p r a w ę i n n y c h z b ó ż. Chodzi tu o stosunek kukurydzy do pszenicy w Stanach Zjednoczonych, do pszenicy i ryżu we Włoszech, w Hiszpanii i na Półwyspie Bałkańskim, a w krajach więcej na północ posuniętych o stosunek kukurydzy do prosa, tatkarki, owsa i jęczmienia, wreszcie o wypieranie w całej Afryce sorga przez kukurydzę, co wszystko odbywa się w naszych czasach przed naszymi oczami. W Afryce dzieje się to powoli, lecz w latach ostatnich ta walka toczy się już na wielkich obszarach.

Amerykanie wyrabiają z kukurydzy 20 i więcej produktów, kaszę, grysy, mąki, mondaminę, maizenę (preparowane odtłuszczone skrobie), olej, gluten, glutenfeed (pasze), makuchy i otręby, czyszczone kielki, surogaty kauczuku.

N o w o c z e s n a k o n s u m c j a k u k u r y d z y w A m e r y c e bynajmniej się nie zmniejsza; ciekawy jest jej stosunek do konsumpcji pszenicy. Wiadomo, że w wielu państwach Stanów Zjednoczonych kukurydza zastępuje ludności wszystkie inne zboża. Po-

---

\*) Ojczyzna i rozpowszechnienie: **Arber, Agnes I. c. Harshberger, J. W.** Maize a botanical and economic study, Philadelphia 1893, 134 str. **Messedaglia, Luigi.** Il Mais e la vita rurale italiana. Saggio di storia itd. Piacenza 1927, 446 str., 30 ryc., a także w dziele Per la storia dell'agricoltura itd. Piacenza 1932, 72—252. M. jest najlepszym znawcą wprowadzenia kukurydzy do Europy i jej znaczenia.

dobnie w wielu okolicach południowej Ameryki. Tak np. wieśniacy polscy, emigrujący do Brazylii, w wielu miejscach uczą tak tubylców Indian, jak i białych użytku chleba. Znałem niejednego amerykańskiego studenta z południowo-zachodnich stanów Unii, który zanim zaczął uczęszczać do wyższych szkół, tj. do 16 roku, żył tylko kukurydzą. Kukurydza rozpowszechnia się coraz bardziej nie tylko w gospodarstwie Europejczyków. Rozbudzone wyższe potrzeby życiowe Murzynów zmuszają ich także do uprawy kukurydzy. Ameryka miała czasy prawie że bezgranicznego uwielbienia kukurydzy. I dziś jeszcze jest ona najważniejszym zbożem amerykańskim. Znaczy ona dla Ameryki to samo, co ryż dla Indii, Chin a potrosze także i dla Japonii, co cassave dla Ameryki południowej, a sago dla Borneo, Jawy i wysp indyjskich. Amerykanin jest skłonny do przeceniania swej bryi i swych placków kukurydzianych.

Washington, wielki mąż stanu i wódz, był również dzielnym rolnikiem, uprawiał prawie wyłącznie kukurydzę. Sam żywił się nią, lecz gość europejski znajdował na jego stole biały chleb, którego sam gospodarz nie jadał. Ani kukurydza, ani ryż nie zasługują na jednostronną pochwałę; by się stać pożywieniem pełnowartościowym, wymagają w wyższym stopniu aniżeli inne zboża domieszek czy to zawierających więcej białka, czy innych ciał. Bez tych domieszek stają się one dla człowieka nie tylko szkodliwe, lecz wprost groźne. Amerykanom, twierdzącym, że są pokoleniem zjadaczy cukru i tłuszczu, brak w pożywieniu pewnej przeciwwagi, podobnie jak ich jednostronnemu, na uprawie kukurydzy polegającemu rolnictwu. Groźna choroba, pellagra, jest wszędzie nieodłączną towarzyszką przeważającego spożywania kukurydzy: we Włoszech, w południowej Rosji, w Rumunii, w Tyrolu i bez wątpienia także w zaniedbanej pod względem zdrowotnym Małopolsce wschodniej; — dotarła i do Ameryki północnej. Zjawiała się ku wielkiemu zawstydzeniu i zaniepokojeniu Amerykanów, którzy twierdzą o swych robotnikach, że są najlepiej i najobficiej odżywianymi robotnikami świata. Sprawą tą zajmuje się każdy podręcznik higieny. Godnymi uwagi są prace naukowe i sprawozdania włoskiej komisji zwalczania pellagry. Wypowiadano różne przypuszczenia co do powstania i przebiegu tej choroby. Jedni przypisują ją zepsutej kukurydzy i gnieźdzącym się na niej grzybom i bakteriom; mówiono

też o trującym działaniu kwasu krzemowego w stanie koloidalnym w wodzie do picia; o działaniu promieni słonecznych w związku z sensybilatorami, znajdującymi się w kukurydzy; o przenoszeniu pellagry przez owady; uważano nawet pellagrę za chorobę zakaźną. Rządy różnych krajów mało dbały o te teorie; były na dobrej drodze, gdy w walce z tą chorobą zakazywały używania zepsutej kukurydzy, gdy wydawały przepisy, regulujące dopuszczalną zawartość wody w wytworach z kukurydzy. Poza tym budowano suszarnie, wprowadzano uprawę innego zboża zamiast kukurydzy itp. Wielkie kielki kukurydzy łatwo podlegają zepsuciu i tą drogą niszczy się całe ziarno. Jednym z pierwszych, który wskazał kukurydzę spleśniałą i produkty jej wymiału jako winowajców, był Cesare Lombroso. Według wszelkiego prawdopodobieństwa nie mylił się.

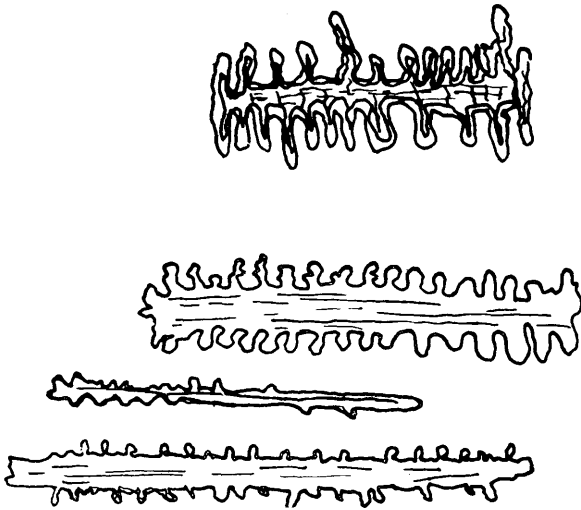
Tych wad kukurydzy nie zmienia najpiękniejsza, technicznie doskonała amerykańska przeróbka. Wzbudzała ona podziw wszystkich pisarzy i wszystkich chemików, zajmujących się środkami spożywczymi. Dzisiaj, po doświadczeniach samej Ameryki północnej, nie oszuka nas ta, w każdym swym szczególnie opracowana nowożytna technika wielkiego towarzystwa Corn Products Refining Co w N. Yorku. Dzisiaj projekt wprowadzenia kukurydzy do Europy upadłby zupełnie. Znane są zresztą usiłowania Stanów Zjednoczonych, które w latach nieurodzaju i wygórowanych cen zboża w r. 1893/4 wysłały w tym celu do Europy osobnego fachowca. Na wielką skalę — jak to usiłował uczynić ten kraj wielkiego wywozu kukurydzy — na pewno się to nie uda; tym bardziej, że stan przechowania kukurydzy amerykańskiej pozostawiał zawsze bardzo wiele do życzenia. Ludność tych krajów Europy, w których nie uprawiają kukurydzy, zachowa się odpornie; przyzwyczajona do chleba nie powróci do bryi, choćby i kukurydzianej.

R y ż O r y z a s a t i v a L. \*). Istnieją trzy gatunki ryżu: ryż wodny lub zwykły *O. sativa* L. i ryż górski *O. montana* Louv., różniące się tym, że wodny wymaga silnego nawodnienia, a górski uprawia się „na sucho“. Lecz zwykły ryż udaje się także na suchym

---

\*) Ryż w rolnictwie i przemyśle: **Winkler, Hubert. Reis, Hamburg 1926, 138 str. Wagner W. D. Chinesische Landwirtschaft. Berlin 1926. 280 i nast. Oppel, A. Der Reis. Brema 1891. 73 str. (zawsze jeszcze godny poznania).**

gruncie, przyjmuje wtedy przymioty górskiego. Odwrotnie można hodować i górski na nawodnionym gruncie. Trzecią odmianą jest ryż tzw. lepki *O. glutinosa* Rumph. Według innego zapatrywania wszystkie 3 wymienione rośliny są odmianami *O. sativa* L. Nie ma żadnej różnicy cech między *O. glutinosa* a zwykłym ryżem, ten ma szklisty ziarniak, tamten mącznisty. Ryż lepki posiada „czerwone“ ziarnka skrobi, tak nazwane, bo barwią się jodem nie na niebiesko jak zwykle, lecz na czerwono. Takie ziarnka skrobi są dosyć częste w świecie roślinnym, Meyer \*) wymienia 10 roślin je posiadające.



Ryc. 9. Łuski ryżu *Oryza sativa* L.  
Izolowane komórki. Błony silnie skrzemieniałe.

m. i. odmiany rodzajów *Panicum*, *Sorghum*. Nie jest wyjaśnione, czy ziarna wszystkich tych odmian po parzeniu dają ciasto lekkie, jak to ma miejsce z *O. sat. v. glutinosa* i czy ten przymiot jest związany z „czerwonymi“ ziarnkami skrobi, posiadającymi dekstrynę a amilodekstrynę. Jest możliwe, że to nie zależy od obecności owych osobliwych ziarenek skrobi, lecz od małych różnic ciał białkowych.

\*) Meyer, Arthur. Untersuchungen über die Stärkekörner. Jena 1895. 79. Shimoyama, Yunchiro. Beitr. z. Kenntn. d. japan. Klebreises, Mozigone 12, także Maurizio Nahrungsm. a. Getreide 2 wyd. t. 2. Berlin 1926. 204 i nast.

Ziarniak ryżu jest zupełnie ukryty w plewach żółtych, czerwonych lub prawie czarnych. Plevy (ryc. 9) są silnie skrzemieniałe, obsadzone na powierzchni ostrymi włoskami; posiadają wyraźne żebra. Ziarniak nie jest zrośnięty z plewami, jak to ma miejsce w jęczmieniu. Wyłuskany, tj. właściwy owoc jest postaci podługowatej, obustronnie spłaszczonej; jest opatrzony wzdłuż kanciastymi żebrami, nagi, przeświecający, barwy srebrnobiałej albo żółtej; bruzdy nie posiada. Mały zarodnik leży na końcu wąskiego kanału. Wyłuszczone ziarniak szlifowany, polerowany i z którego tą drogą oddalony został zarodnik wraz z całą tkanką owocową, nasenną a zwykle i warstwą aleuronową, jest ryżem handlu, ryżem kuchennym. Polerowany ryż posiada dwie strony szerokie i dwie wąskie, ku górze zaokrąglone, a po drugiej stronie ścięty, ma wyrwę w miejscu, w którym znajdował się zarodek. Powszechnym jest zapatrywanie kupujących, że taką postać posiadać powinien ryż handlu. Toteż przy łuszczeniu i polerowaniu odpadające okruchy ryżu nie znajdują nabywców; niczym nie dająca się wybaczyć nieufność do potłuczonego ryżu jest powodem pewnego kłopotu łuszczarń. Natrafiają one na trudności pozbycia się ich, więc z potłuczonego ryżu fabrykują skrobię ryżową.

Ryż jest — między zbożami — najmniej bogatym w ciała pożywne, lecz jest może najbardziej łatwo przyswajalnym zbożem. Podczas gdy nasze zboża zawierają 10 do 13% ciał białkowych i 1,5 do 6% tłuszczu, posiada ich ryż 7,7% względnie 0,4%. Natomiast góruje nad wszystkimi wielką zawartością, bo 75%, węglowodanów, których nasze zboża wykazują 56 do 67%. Żadne inne zboże nie żywi tak wielkiej liczby ludzi jak ryż. Uprawiają ryż na ogromnych przestrzeniach południowej i wschodniej Azji, szczególnie w Japonii i w Chinach, gdzie jest on od 5000 lat rośliną nadzwyczaj troskliwej uprawy. Liczbę ludzi, których głównym pożywieniem jest ryż, obliczają na 640 milionów, tj. około  $\frac{2}{5}$  całej ludzkości. Co do znaczenia światowego jedynie pszenica dorównywa ryżowi. Od czasów średniowiecznych uprawia się także ryż na mokrych nizinach północnych Włoch. Nie wielkością obszarów uprawnych, lecz bardzo troskliwą uprawą dobrych odmian odznaczają się Włochy. Posiadają w Vercelli doskonale pracujący zakład rolniczo-naukowy, zajmujący się wyłącznie ryżem. O znaczeniu



uprawy włoskiej w produkcji światowej ryżu świadczy fakt, że pierwsze cztery kongresy producentów ryżu odbyły się we Włoszech. Na ostatnim z nich wyrażono życzenie, by stacja w Vercelli została przekształcona w centralny międzynarodowy zakład badania ryżu.

Uprawa ryżu wymaga czasowego nawadniania: potrzeba regulowania go miała wielki wpływ na formy posiadania i ustrój państwowy w Chinach i w Japonii.

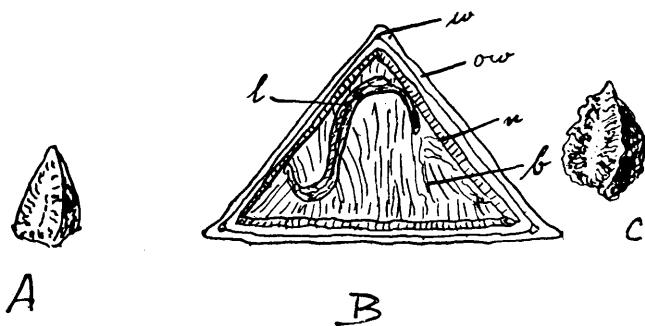
Spożywany jako główne pożywienie wymaga ryż uzupełnienia innymi, bogatszej zawartości potrawami. A jednak japoński i chiński robotnik jest zdolny do uciążliwej pracy, mimo że nie spożywa prawie mięsa; odznacza się przy tym wielką wytrzymałością. Obok ryżu jako jedyne pożywienia zbożowego wszystkie inne potrawy są w Azji wschodniej tylko dodatkami. Dlatego konsumpcja ryżu jest bardzo wysoka i wynosi u ludności tubylczej na Półwyspie Indochińskim nie wyłączając dzieci często przeszło 1 kg dziennie na głowę. Z drugiej strony przesadne jest uogólnianie, jakoby inne zboża były tam bez znaczenia. W Japonii, kraju eksportującym ryż, proso i jęczmień odgrywają w wyżywieniu ludzi większą rolę niżli ryż. Analogicznym jest fakt, że ludność Indii Przednich, więc kraju eksportującego pszenicę, nie jada własnej pszenicy, lecz odżywia się prosem. Tak też Japończycy wywożą swój ryż lepszego gatunku importując gatunki tańsze i gorsze i spożywają inne już wymienione zboża.

Wszystkie potrawy z ryżu i kukurydzy są potrawami bryjowymi lub plackowymi; z ryżu i kukurydzy chleba wypiec nie można. Tak więc wielkie obszary ziemi, bo cała Ameryka ze swą kukurydzą i Azja Wschodnia ze swym ryżem, są krajami pierwotnie bezchlebowymi.

P o ż y w i e n i e r y ż o w e i b e r i b e r i. Uprawa ryżu, wymagająca wielkiej wilgoci, stwarza grunt podatny dla rozwoju choroby zwanej malarią, z drugiej strony wyłączenie karmienia ryżem wywołuje chorobę podobną do pellagry, nazwaną beriberi. Pierwsza z nich, przenoszona przez komary gatunku *Anopheles*, nie jest chorobą krajów uprawy ryżu, lecz w ogóle okolic bagnistych. Japończycy nie cierpią na malarię, mimo iż uprawiają ryż. Inaczej ma się rzecz z beriberi, chorobą zupełnie nowożytną. Wy-

stępuje ona wszędzie tam, gdzie, dzięki błogosławieństwu nowoczesnej techniki młynarskiej, przestano jadać ryż niełuszczony lub niezupełnie łuszczony, spożywając natomiast ryż polerowany, jaki wszyscy znamy z handlu. Jest to ryż szlifowany i polerowany, pozbawiony warstw nasiennych, tak zwanej skórki srebrzystej. W tej właśnie skórce, tj. otrębach ziarn zbóż, odkryto witaminy. Ich brak w pożywieniu wywołuje beriberi. Lecz już przedtem wiedziała ludność, że kto spożywa ryż niełuskany, jest bardziej na chorobę tę odporny. Wygłaszano najrozmaitsze teorie o powstawaniu tej choroby, ale rządy w zwalczaniu jej trzymały się raczej praktycznych doświadczeń aniżeli naukowych teorii. Podobnie zupełnie postępowały Włochy i inne kraje w walce z pellagrą. Zabraniano więc fabrykacji łuszczonego ryżu, starano się o pewną różnorodność w pożywieniu itp., a stanowisko to uzyskało zupełne uprawnienie po wielkim powodzeniu podobnych zarządzeń amerykańskich na Filipinach.

Gryka, tataraka i inne rdestowate Polygonaceae, *Polygonum Fagopyrum* L., *P. tataricum* L., *P. emarginatum* Roth. Z sześciu do ośmiu gatunków jadalnych Polygonum tylko trzy wymienione mają większe znaczenie w pożywieniu. Wszystkie trzy należą w szerszym pojęciu do zbóż. Rośliny te o małych wymaganiach rosną na chudym gruncie dojrzewając na północy do 57° półn. szer. Trójkanciasty owoc gryki *P. Fagopyrum* jest 5 mm długi i 3



Ryc. 10. Gryka Polygonum.

- A) Gryka *P. fagopyrum*. C) Tataraka *P. tataricum*. B) Przekrój przez owoc gryki: ow) owocnia, w) ziarno (w kantach), n) warstwy nasienne, b) bielmo, (l zarydek z fałdowanymi złożonymi liścieniami w formie litery S.)

mm gruby, o ostrych, gładkich kantach, trochę sklepionych skorupkach, posiada barwę czerwono-brunatną lub srebrzysto-szarą. Zarodek ma szerokie, fałdowane liścienie i tkwi — w postaci S — w bogatym mącznistym bielmie. — Drugą formą jest tataraka *F. tataricum* o trochę większych, 4 — 6 mm długich, podłużno-trójkanciastych ziarnach z wybojami na ostrych kantach, barwy matowo ciemnobrunatnej. Tataraka bywa mniej uprawiana od gryki, od której w innych przymiotach się wcale nie różni; jest częstym chwastem w gryce. — Trzecią formą jest mała gryka *P. emarginatum* Roth., roślina nieznaną w stanie dziko rosnącym, a uprawiana w Chinach. Obie ostatnie wymienione formy są mniej czułe na zimno niż gryka, udają się też na znacznie gorszym gruncie.

Krupy gryki zawierają przy 14% wody 8,9% białka, 1% tłuszczu i 66,6% węglowodanów, zajmują więc pod tym względem pośrednie miejsce między swojskim zbożem a ryżem.

Uprawa gryk jest prastarą w Azji wschodniej i w Indiach; szczególnie na stokach Himalaj, gdzie do wysokości około 3,500 m n. p. morza uprawiają grykę, a ponad tę wysokość do 5,000 m mniej czułą na zimno tatarkę. Podobne wiadomości posiadamy z Chin — choć bez wymienienia gatunków. Uprawiają gryki obok jęczmienia na wielkich obszarach w północnych i zachodnich Chinach aż do wysokości 3,500 do 4,000 m n. p. morza. Obie rośliny są tam wszędzie głównym pożywieniem.

Dla Europy gryki są nowością. Klasyczna starożytność, jak się zdaje, ich nie znała, a czy Stary Egipt je uprawiał, nie jest do wiadomości. Uprawa w Europie nie sięga poza XIII lub XV wiek \*); pierwsza wzmianka o gryce — dla Niemiec północnych — datuje z r. 1436. Tataraka przyszła do nas z Syberii dopiero przed 200 laty \*). Posiadamy trzy niezwiązane z sobą środowiska uprawy: podgórskie okolice północno-zachodniej i środkowej Francji, część Holandii i graniczące z nią północno-wschodnich Niemiec, a na wschodzie Polska i cała nizina środkowej Rosji.

Pomijając okolice o niezdatnej glebie lub wysoko położone jest jednak granica uprawy na północ głównieznaczona spad-

---

\* ) Krótkie wiadomości w Fr. Netolitzky'ego. *Unser Wissen v. d. alten Kulturpflanzen Mitteleuropas*. XX. Ber. römisch-german. Kommission 1931, 52.

kiem temperatury; granica się kryje dla Rosji dość dokładnie z izotermą czerwca  $+17^{\circ}$  C. Jak ulubiona by nie była uprawa na północy, stwierdza doświadczenie, że gryki łatwo wymarzają. W Polsce się ją bardzo późno, a w Niemczech na północny wschód od Łaby nie przed 25 maja. By kielkowało, wymaga to ziarno względnie wysokiej temperatury. Na południe prawie tam się kończy obszerniejsza uprawa, gdzie panuje suche, gorące lato południowych obszarów stepowych Rosji (Engelbrecht). Linia biegnie mniej więcej ściśle z przebiegiem izotermy czerwca  $+20^{\circ}$  C. W Polsce jest dużo roli obsianej gryką, często dość zanieczyszczonej tatarką. Wydaje się, jakoby były razem siane. Jak daleko na zachód się to dzieje, nie jest stwierdzone. Jakoby ta mieszanka u Kaszubów i w Prusiech zachodnich była bardzo częsta. Według niesprawdzonego mniemania noszą Kaszubowie swą nazwę od kaszy. Zdanie jest pod tym względem podzielone. Wiadomo jest jednak, że Kaszubowie byli sławnymi krupiarzami, wędrującymi ze swym towarem aż do Krakowa. Może być, że siedlisko Kaszubów jest najdalej na zachód posuniętą zwartą placówką uprawy wzmiankowanej mieszanki. Puszcza Tucholska ze swymi wrzosowiskami, bodaj najsmutniejsza okolica Pomorza, rodziła kaszę gryczaną od kilku wieków; jest to strzępek kraju, w którym chleb bywał pożywieniem rzadkim.

Zdaje się, jakoby w Niemczech — a może i u nas — uprawiają lub uprawiano wszystkie trzy gryki, a we Francji wyłącznie P. Fagopyrum \*). Lecz na zachodzie schodziły gryki powoli do rzędu pożywienia ubogich, jeśli nie głodujących. Tym bardziej uderza ten fakt, jeśli z nim porównamy bardzo powolne posuwanie się tej uprawy poza lewy brzeg Renu, gdzie od 200 lat się przyjąć nie zdołała. Tłumaczy się to może tym, że im dalej na zachód ta uprawa się posuwała, zastawała już rozwinięte intensywniejsze gospodarstwo. Ale na ogół zanik gryk w ciągu niespełna 400 lat nie da się wyjaśnić. Gryka, jedna z najmłodszych roślin kultury rolnej, z pewnością nie znika z powodu swego kiepskiego smaku, przecież jest znacznie smaczniejszą od zawsze trochę cierpkich, jeśli nie gorzkich jagieł.

---

\*) Dalsze dane w moim *Pożyw. roślinnym i rolnictwie*. Wa. 1926.

## II.

# Zanieczyszczenie zboża i mąki.

### *Zanieczyszczenia nieorganiczne.*

Zboże idące prosto z pola zawiera różne zanieczyszczenia: kamyczki i grudki ziemi, odpadki drutu, gwoździ lub śrub; drzazgi drzewa; dużo chwastów; resztki pochodzenia zwierzęcego, łajno mysie, trupy chrząszczów, motyli, żywe roztocze. Rolnik oddala zanieczyszczenia tylko częściowo. Młynarz zajmuje się gruntownym czyszczeniem zboża, przepuszcza zboże przez ekshaustory i wialnie, chwytą magnesami wszelkie odpadki żelaza, pędzi zboże przez wirówki, triery, myje i suszy zboże. Ciężki piasek, drobnoziarnista glina, wszelki pył i lekkie przez mycie nie oddalone zarodki śnieci zbierają się w przestronnych na najwyższym piętrze młynów znajdujących się komorach; chwasty wędrują do pośladu. Wielki handel dba o czystość zboża, płaci za znane ze swych zanieczyszczeń zboże rosyjskie mniej niż za inne. W przedwojennym handlu rolnik i kupiec rosyjscy nie trudzili się czyszczeniem pszenicy wiedząc, że i tak nie osiągną za nią wyższej ceny. Bywało, że naumyślnie zanieczyszczali pszenicę, jeśli była — jak na rosyjską — zbyt czysta. Znane są wypadki zanieczyszczania drobnymi, osobno w tym celu zakupywanymi kamyczkami podobnymi z kształtu i barwy do pszenicy. Najzwyklejszym obciążeniem zboża i otrąb są drobnoziarniste glina i piasek. Niemieckie stare przysłowie brzmi: blisko młyna rośnie góra gliny. Zafałszowania ziemią dosięgały 12% i więcej. W zwykłych warunkach znachodzi się w mą-

kach pastewnych i otrębach 0,2 do 0,3%, najwyżej 0,5% piasku. Stacje doświadczalne dopuszczają 1% tego zanieczyszczenia, więcej tylko przy odpowiednim obniżeniu ceny. Z takim samym zastrzeżeniem handlują wszelką paszą treściwą. Makuchy powinny być wolne od piasku, toleruje się w nich 0,5 do 1% piasku.

Kto kupuje po worku, naraża się na stratę. Od niej chroni nabywanie za pośrednictwem spółdzielni rolniczych, dbających o ścisły nadzór. Jest to nadto zrozumiałe. Fachowej ocenie podlegający towar nie będzie zawierał 1% piasku ponad gwarancję, bo w przeciwnym razie mały wagon ciężarowy (10.000 kg) jest obciążony 100 kg bezwartościowego zanieczyszczenia. Mąka i chleb są z musu wolne od piasku; już 1/100 dotkliwie uczuwamy i nie znosimy. Lecz placki przeddziejowe i żyjących ludów pierwotnych często zawierają 2 do 6% piasku, a pod tym względem od nich nie odbiegają placki tzw. moskale naszej ludności podgórskiej.

Zawartością piasku i popiołu w pożywieniu dawnych czasów tłumaczy się zużycie i wyszlifowanie zębów, często spostrzegane na pozostałych z czasów przeddziejowych uzębieniach. To samo zużycie wykazują uzębienia dzisiejszych ludów pierwotnych.

W przetworach młynarskich znajdowano rozmaite połączenia nieorganiczne: glinę porcelanową i inne gliny, zaprawę murarską, margiel, kredę, mąkę kostną, wapno, dolomit, mikię, ziemię okrzemkową, kwarc. Bardzo niebezpieczne: baryt, magnezyt, alun, siarczan cynku, siarczan miedzi i arsenik dostają się do mąki przypadkowo lub w celach zbrodniczych. Połączenia mineralne mogą być wchłonięte w chleb, jeśli piec rozgrzewano odpadkami drzewa malowanego farbami i lakierami mineralnymi. Używany do naprawy kamieni młynarskich ołów i octan ołowiu może przejść przez nieuwagę do mąki, a w podobny sposób przechowywany w kuchni na zatrucie szczurów arsenik do potraw mącznych. Zatrucie arsenikiem jest dość częste. Piekarze i młynarze ulepsiali wiejskiego wypieku mąkę dodając do niej sodę, węgiel magnezu lub siarczan miedzi. Justus Liebig i Karol Marx wspominali w l. 1850 — 1865 o takim zwyczaju. Na ten cel przeznaczony i w Anglii idący w handel alun sprzedawano pod nazwą masa piekarska (bakers stuff). Podczas okupacji niemieckiej w r. 1916—17 poznała Warszawa dodatek siarczanu baru, którym prawdopodob-

nie również polepszano mąkę. Dla podwyższenia zdolności piekarskiej źle rosnącego ciasta wystarcza praktykowany w Alzacji i gdzie indziej zwyczaj dodawania mąki strączkowych do nieudanej mąki. Mąka bobu lub fasoli — 1 do 5% — polepsza zdolność piekarską.

Obce ciała nieorganiczne wykrywa się chloroformem. Sypie się do próbówki małą ilość mąki czy innego podobnego materiału i oblewa się je dziesięciokrotną ilością chloroformu. Według Cailleteta, który wprowadził tę metodę w r. 1858, można nią odkryć  $\frac{1}{10,000}$  część piasku. Zanurzona w chloroformie mąka zbiera się na powierzchni, części ziemne opadają. Osad trzeszczy po dotknięciu go sztabką szklaną. Próba Cailleteta polega na niskim ciężarze gatunkowym chloroformu (1,526) w porównaniu z ziemią (2,5 do 3). Alkohol etylowy (0,8002), mogący również być użyty, nie zwilża i nie oddziela dostatecznie mąki od ziemi.

Ilościowo określa się domieszki nieorganiczne określeniem popiołu, jego nierozpuszczalnej w kwasie solnym części względnie dalszymi określeniami. Przyjął się zwyczaj, by uważać za piasek i ziemię nierozpuszczalną w 5% kwasie solnym część popiołu. Dodając pod mikroskopem kwas octowy do oddzielonej chloroformem „ziemi“ stwierdzamy, że węglany się rozpuszczają wydzielając w preparacie bańki dwutlenku węgla, siarczany się nie rozpuszczają. Węglany wapnia lub magnezu tworzą po dodaniu kwasu siarkowego do preparatu: igły gipsu lub kryształy siarczanu magnezu. Ziemia krzemkowa w obu razach pozostaje nie zmieniona.

Zdarza się, że matową barwę zleżałego zboża poprawiają małym dodatkiem oleju lub bezwonnego tłuszczu mineralnego. Tłuszczenie zboża nadaje mu błyszczący wygląd. Stwierdza się fałszerstwo rzucając ziarno do szerokiego naczynia napełnionego wodą. Po krótkim czasie tłuszcz tworzy na powierzchni nie dającą się zwykle spostrzec powłokę. Gdy do nie zatłuszczonej wody rzucimy małe kawałki skruszonej kamfory, one się żywo poruszają, kręcą około swej osi. Jeśli w wodzie znajduje się tłuszczone ziarno, kamfora leży na powierzchni bez ruchu.

Blichowanie niepozornego zboża siarką lub dodatkiem talku (bolus) stwierdza i określa się badaniem chemicznym. Blichują jęczmień i owies, czasami także inne zboża.

### *Zanieczyszczenie chwastami.*

Rozpoznawanie i określenie ilości chwastów w ziarnie wyjaśniają pochodzenie zboża, jego wartość siewną. Są też ważne ze względów zdrowotnych. Nasze zboża posiadają dużo kąkol, kapusty gorczycy i wyki. Pszenica Ameryki tych chwastów nie posiada, natomiast jest zanieczyszczona rdzestem, np. wilcem *Polygonum convolvulus*, kilku prosowatymi *Setaria viridis*, *S. glauca*, stokłosą *Bromus secalinus*, lnem, gorzycami. Indyjską pszenicę poznaje się po wielkiej ilości strączkowych w jej chwastach. Nadzorem więcej szczegółowym zajmują się zakłady oceny nasion.

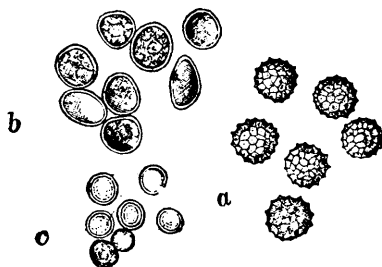
Nie można żądać od botanika, by znał anatomię wszystkich możebnych chwastów. Jest ich za dużo. Natomiast każdy badacz powinien bez mozołu rozpoznać szkodliwe dla zdrowia chwasty, których jest na szczęście niewiele. Do chwastów trzeba zaliczyć także zboże, które wyrosło na kłosie lub na składzie. Zeschnięte korzonki wykielkowanego ziarna wyglądają jak nitki, o takim zbożu mówią, że „ma ogonki“. Pszenica i owies wykazują 2 „ogonki“, żyto, szpelt (*Triticum Spelta*) i jęczmień 3 do 5, kukurydza 1. Korzonki są gołym okiem widoczne.

Najniższymi organizmami między chwastami są grzyby. Do chwastów można także zaliczyć bakterie; ich określanie i liczenie nie ma wielkiej wartości. Dobrze w młynie czyszczone ziarno posiada ich bardzo mało, mąka jeszcze mniej; wypiek je zabija. Ale w każdym razie ilość drobnoustrojów znachodzących się na powierzchni ziarna jest poniekąd miarą mniej lub więcej troskliwie prowadzonego zbioru. Według nowszych badań na 1 g ziarna znajdują się następujące ilości bakterii: jęczmień 5.000 do 12 milionów, niemiecka pszenica 14.000 do 23.000, rosyjska do 300.000; rosyjskie żyto do 1 miliona; mąka zawiera natomiast w 1 g: żytnia do 28.000, pszenna do 20.000.

Właściwe grzyby. Szkodnikami zboża są rdza i głownia. Rdza *Uredinea* e z grupy niższych podstaw-



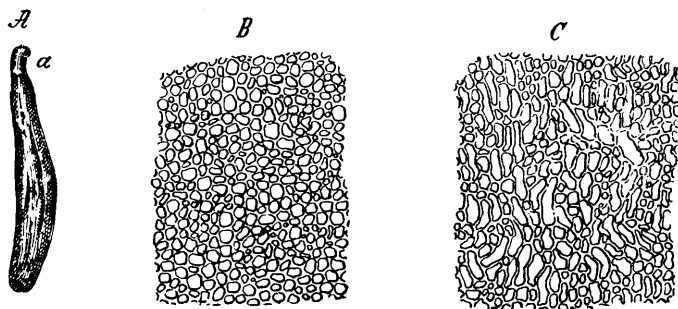
czaków Protobasidii rosną na liściach, niszczą je, lecz nie dostają się do młyna. Natomiast zarodki głów ni śnieci *Ustilagineae* z grupy *Hemibasidii* są zarówno szkodnikami, jak zanieczyszczeniem zboża. Głównie porażają kłosa zbóż wypełniając je czarnym pyłkiem, tj. zarodnikami. Zarodniki głów ni są to drobne, kuliste komórki o błonie brunatnawej, brodawkowatej lub gładkiej. Zarodniki (chlamydospory) żyją — zależnie od gatunku — krótki czas lub cały rok. Chlamydospory żyjące krótko zarażają kwiaty zbóż w okresie kwitnienia, należą do tzw. głów ni pyłko w y c h. Natomiast głównie wytwarzające zimujące zarodniki zarażają kielkujące w polu nasiona zbóż, należą do typu tzw. głów ni z w a r t y c h, r y c. 11. Prawie tylko głównie zwarte przechodzą ze zbożem do młyna. Całe ziarno jest zastąpione chlamydosporami, poprzez pozostałą pokrywę ziarna prześwieca ciemniejsza masa. Takie ziarna są trochę odporne na nacisk, z rozdłubanych wydostaje się proszkowata, zielonkawo-czarna, nie pyląca masa. Masa składa się z kulistych komórek zarodników głów ni zwartej. Zboże powinno być przed zmie leniem zupełnie oczyszczone od głów ni. Zarodki niesione wiatrem przez pola zarażają zboże, r y c 11.



Ryc. 11. Głów ni a z w a r t a, śnieć zboża, *Ustilagineae*. Zarodniki, chlamydospory.  
ab) Głów ni a z w a r t a pszenicy: a) *Tilletia Caries* Tul., b) *T. laevis* Kühn.,  
c) Głów ni a owsa *Ustilago Carbo* D. C.

S p o r y s z, p r z e t r w a l n i k (s c l e r o t i u m) grzyba *Claviceps purpurea* znajduje się na życie, rzadziej na jęczmieniu lub innym zbożu. W dojrzałych kłosach żyta wytwarzają się zamiast ziarn ciemnofioletowe, wystające na zewnątrz, twarde różki, przetrwalniki, zwane w aptece *Secale cornutum*, r y c 12 A. Grzyb jest workowcem *Ascomycetes*,

podgrupy Pyrenomycetae. Na przekroju przetrwalnika można wyróżnić część zewnętrzną czerwono-brunatno zabarwioną i wewnętrzną bladą lub bezbarwną. Przetrwalnik składa się z tak silnie do siebie przylegających strzępeków (hyphae) grzyba, że w przekroju przypominają budowę i układem komórek tkankę miększową roślin kwiatowych, r y c. 12 B i C. Strzępki gęsto poplątane wprawdzie tworzą rodzaj tkanki, w której jednak widoczne



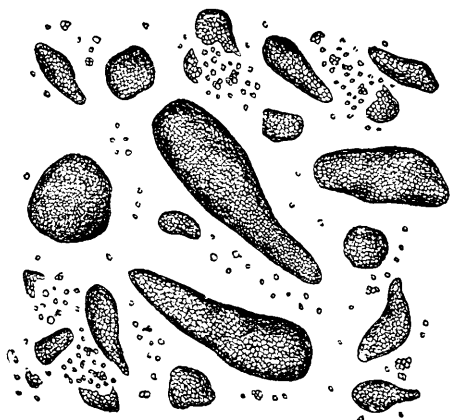
Ryc. 12. Sporysz, sclerotium *Claviceps purpurea*. A) przetrwalnik *Secale cornutum*; a) czapeczka na szczycie przetrwalnika naturalnej wielkości. B) przecięcie poprzeczne. C) przecięcie podłużne przy silnym powiększeniu. Ze skrawków w B) C) tłuszcz oddalony eterem.

są zarysy oddzielnych strzępek. Wygląd tej pozornej tkanki jest bardzo znamieny dla sporyszu. Sporysz jest rozpoznawalny w najmniejszym kawałeczku. W strzępkach znajduje się dużo kropelek tłuszczu. Już mała ilość sporyszu jest szkodliwa, większa powoduje ciężkie choroby, zwane ergotyzmem. Własność trująca sporyszu jest zmienna. Maszyny młynarskie cały sporysz gruntownie usuwają, małe kawałeczki nie dają się oddzielić. Jego resztki rozbite przy młócce usuwają wialniami. Mąki powinny być zupełnie wolne od sporyszu, zboże nie powinno zawierać jak tylko ślady. Giełdy starają się od dawna o wprowadzenie obowiązującej granicy zawartości sporyszu. Niektóre z nich wykluczają z handlu żyto zawierające ponad 3‰. Według dat nowszych już 2‰ sporyszu w pożywieniu lub paszy są szkodliwe.

Inne zanieczyszczenia roślinne pochodzą z roślin kwiatowych. Z traw — chwastów należą do nich owoce życicy odurzającej, omełku *Lolium*

t e m u l e n t u m L. Te owoce u ludzi powodują odurzenie, podane bydłu w paszy są niebezpieczne. Chwast znajduje się często w zbożu, lecz młyn go zupełnie usuwa; w mąkach się nie znajduje lub jest w nich wielką rzadkością. Może się trafiać w odpadkach młynarskich, szczególnie gdy dodano do nich wysiewki (poślad).

Nasiona kąkolu *Agrostemma Githago* L. Goździkowate Caryophyllaceae stanowią główną część trierami oddalonych chwastów z oziminy tak żyta, jak pszenicy. Dużo kąkolu posiada pszenica rumuńska i rosyjska, nie brak go w naszym i zachodnio-europejskim zbożu. Zatrucie kąkołem rzadko się zdarza lub bywa rzadko jako takie rozpozna-



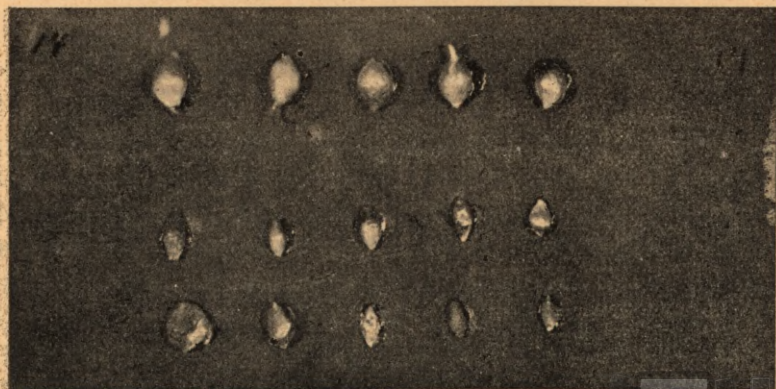
Ryc. 13. Ziarnka skrobi kąkolu *Agrostemma Githago*. Ziarnka złożone częściowo rozpadłe na poszczególne ziarnka.

wane. Pokrywę nasienną kąkolu rozpoznaje się w jej najmniejszym skrawku. Napotkać ją można tylko w bardzo grubych mąkach i w otrębach. Ziarnka skrobi są również łatwo rozpoznawalne, r y c 13. Ciężki chleb razowy często zawiera do 10% kąkolu, chleb „pytłowy“ albo go zupełnie nie zawiera lub tylko jego ślady — jako ziarnka skrobi. W cieście chleba razowego poddanego kiśnieniu i długo przeciągniętemu wypiekowi kąkol traci swe własności trujące. Kwasy i rozgrzany piec piekarski niszczą trujące ciała (saponiny) kąkolu. — Zwierzęta domowe często bez żadnych

szkodliwych następstw spożywają w otrębach poważną — do 40% paszy — ilość kąkol. Lecz bywały w innych razach znacznie niższe dawki szkodliwymi. Prażony kąkol jest zupełnie nieszkodliwy. W każdym razie zaleca się ostrożność w spasaniu ziarn i otrąb zawierających kąkol.

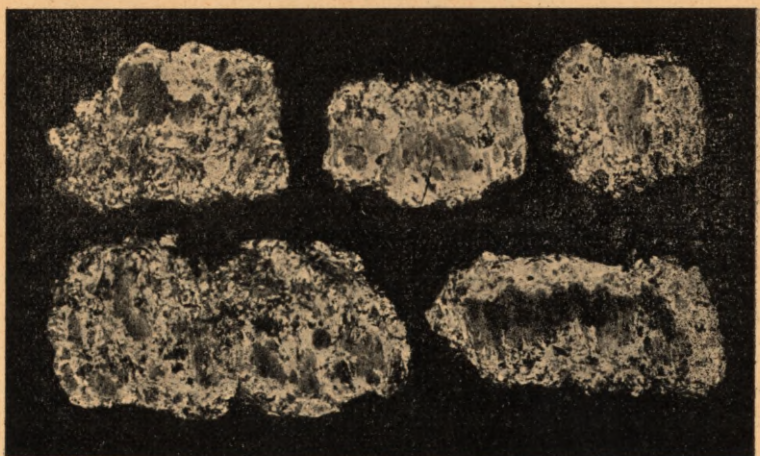
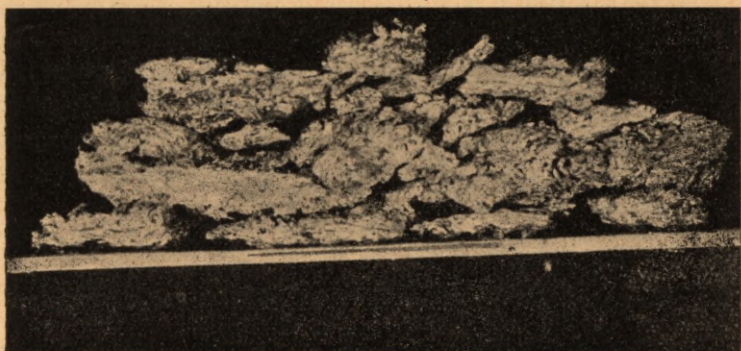
Mniej niebezpieczny od kąkolu jest pszeniec polny *Melampyrum arvense* L., trędownikowate *Scrophulariaceae*. W nasionach znajduje się podobnie do kąkolu działające połączenie trujące. Szkodliwość tego nasienia nie jest dostatecznie udowodniona. Kawaleczki tego ciężkiego i bardzo twardego nasienia spotyka się czasami w krupach. W spasaniu otrąb zanieczyszczonych pszenicem trzeba również być ostrożnym.

Nieszkodliwym dla zdrowia zanieczyszczeniem zboża są cebulki czosnku, zwane przez młynarzy „nasionami cebuli“ z rodziny liliowatych *Liliaceae*. W kwiatostanie *Allium oleraceum* L., *A. sativum* L., *A. vineale* L., *Muscari racemosum* Mill. i *M. comosum* Mill. tworzą się cebulki, ryc 14, które zżęte ze zbożem wraz z nim idą do młyna. Maszyny czyszczące nie są w stanie w zupełności ich usunąć, cebulki są bowiem bardzo podobne kształtem i wielkością do zboża. Dostawczy się między kamienie młyńskie i zmieszane ze śrutem zbożowym



Ryc 14. Cebulki, tzw. „nasiona cebuli“, gatunków *Allium* i *Muscari*, wydzielone ze zboża.

zbijają się w cuchnące, lepkie ciasto oblepiające kamienie, r y c. 15 i 16. Cebulki zawierają śluz, oleje gorczyczne i tłuszcz, które się rozkładają a dostawszy się do mąki nadają jej nieznośny zapach.

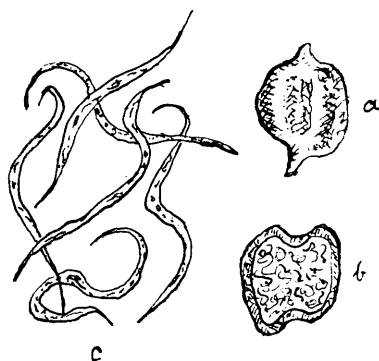


*Ryc. 15 i 16. Placuszki ciasta cebulek, oblepiające kamienie młynarskie z młyna pod Przemysłem. 15) Z boku. 16) Widziane z płaskiej, błyszczącej, śliskiej strony.*

W niektórych okolicach Polski, Niemiec i Francji cebulki znajdują się tak często w zbożu, że młynarze kupują zboże tylko za zapewnieniem: zboże bez cebulek.

### Zanieczyszczenia ze świata zwierzęcego.

Z organizmów zwierzęcych żyjących w zbożu zasługują na szczególną uwagę węgorzyk pszenicy i roztocze. Węgorzyk pszenicy *Anguillula Tritici* lub *Tylenchus Tritici* z rodziny węgorzykowatych Anguillulida rzędu Nematodes zamieszkuje ziarna pszenicy i przemienia je na zbitą masę samych poczwarek, tzw. „jajek węgorzyka“. Nadzwyczajna jest odporność węgorzyka; węgorzyk leżący w zbiorach pozostaje przy życiu 20 i więcej lat, wytrzymuje rozgrzanie do 70°, działanie trucizn. Nematody są szkodnikami różnych zbóż, także buraków cukrowych.

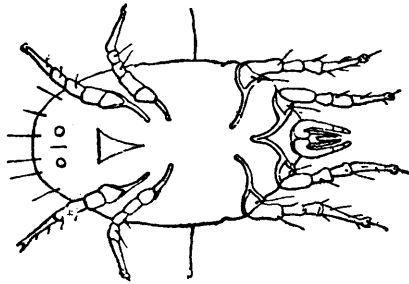


Ryc. 17. Węgorzyk pszenicy *Anguillula Tritici* Needham. a) Chore ziarno zniekształcone pszenicy, b) przecięte ziarno, w nim zwitki węgorzyków, c) węgorzyki.

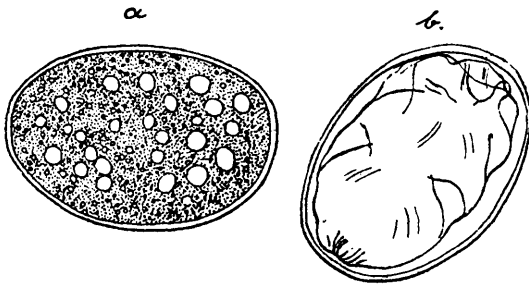
Ziarno pszenicy z węgorzykami jest zupełnie zniekształcone, krótkie, grube, o nierównych bokach, ciemniejszej barwy niżeli zdrowe ziarno, r y c 17 a. Wewnątrz ziarna znachodzi się biała, krucha masa, r y c 17 b. W tej masie po dodaniu do niej kropli wody do preparatu pod mikroskopem widoczne są żywo poruszające się węgorzyki, r y c 17 c. W mąkach nie ma węgorzyków, gdyż czyszczenie oddała chore ziarna. W odpadkach młynarskich znachodzące się węgorzyki dostają się wreszcie na rolę i zakażają pszenicę.

Roztocze *Acarinae* z grupy *Tyroglyphinae*. *Acarus farinae*, *Tyroglyphus* i in. gatunki czynią wielkie szkody w zbożu i w produktach młynarskich.

Zwierzątka należą do pająkowatych, posiadają jak wszystkie pająkowate 4 pary nózek. Są jednak znacznie mniejsze od pająków. Główne części ciała są u nich zrosnięte, podczas gdy pająki posiadają duże, dobrze odgraniczone części, r y c. 18. Roztocze przechodzą skróconą przemianę (metamorfozę). W stanie wyrosłym posiadają do 1 mm średnicy. Gołym okiem są widoczne jako ruchome punkciki. Roztocze rozpoznajemy doskonale pod lupą; mają kształt gruszki, są połyskujące, barwy białej lub popielatej. Jaja, r y c. 19 ab, są okryte cienką błoną. Młode roztocze wielkością nie prze-



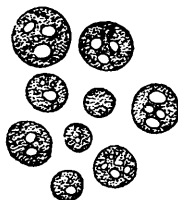
Ryc. 18. Najwyklesza forma roztoczy mąki—*Acarus farinae*.



Ryc. 19. Dwa stadia jaj roztoczy *Acarinae*.  
w b) przemiana na dojrzałe zwierzątko wewnątrz jaja.

wyszają jaj, z których się wylęgły, r y c. 19 b. Roztocze lenią się kilka razy; zrzucone powłoki i małe grudki mierzwy (ekskrementów), r y c. 20, zanieczyszczają mąki i otręby. Szkodnik obficie się rozmnaża. Mąki i pasze treściwe, zawierające dużo roztoczy, mają słodkawy podobny do miodu zapach.

Nie ma środka spożywczego ani paszy, które by nie były nawiedzane przez roztocze. W mące z fasoli lub grochu osiedlają się częściej aniżeli w zbożu i w mące zbożowej. Ale roztocze sprawiają ogromne spustoszenia także w składach zboża i słodu. Młode roztocze przechodzą przez drobne oczka sit, ale i gęstsze sita za-



*Ryc. 20. Mierzwa roztoczy z mąki. Obok kropelek tłuszczu, grudek ciał białkowych widoczne są całe ziarenka skrobi.*

trzymują tylko dorosłe zwierzęta. Skutecznym środkiem przeciw roztoczom na składach jest gruntowne częste wietrzenie zboża i mąki, przesiewanie, przewracanie łopatami, przeciąg powietrza, — wszystkie czynności, które się przyczyniają do wysuszenia magazynowanego materiału. Ogrzewanie ziarna do 50° C zabija roztocze. Z dobrym skutkiem stosowano także zupełne oczyszczenie młyna lub składu, sprzątanie wszelkiego kurzu, pociąganie ścian chlorkiem bielącym.

Stwierdzają w mące obecność roztoczy zwykle w następujący sposób. Nieco mąki rozdzielonej na kawałku papieru przyciska się ręką przez położoną na mące tekturę lub pocztówkę, by się utworzyła gładka powierzchnia. Jeżeli po odjęciu tektury występują na mące nierówności w kształcie pagóreczków i grudek, w mące tej znajduje się niezliczona ilość roztoczy. Roztocze poruszające się w mące wyrzucają kupki mąki na jej powierzchnię. Gdy są liczne, wygładzona powierzchnia staje się nierówna, mąka rozsypuje się; gdy ich jest mniej, dzieje się to dopiero po kilku dniach. Po nakryciu mąki kawałkiem szyby szklanej spostrzega się ślady wędrówki roztoczy. Jeżeli jest dużo roztoczy, widać zaraz pod szkłem rozbiegające się na wszystkie strony kanały, chodniki roztoczy. Takie chodniki tworzą się także w szklanych naczyniach napelnionych mąkami. Na tym się opiera najpewniejsza metoda dla stwier-



dzenia obecności roztoczy w mące \*). Do słoika o szerokiej szyjce wsypuje się 10 do 20 g mąki. Ściany ponad warstwą leżącą na spodzie słoika mąki czyści się pędzlem. W krótkim czasie można dostrzec na wolnej od mąki ścianie słoika wędrujące roztocze i według tego sądzić o ich ilości. Próba jest bardzo czuła, można ją stosować nie tylko do mąki, lecz do każdego materiału. Nawet pojedyncze roztocze mogą być niebezpieczne; zwierzęta rozmnażają się bardzo szybko sprowadzając wielkie straty materiału.

---

\*] **Maurizio A.** Centralbl. f. Bakteriologie II, 1905 T 15, 606 — 623 i 723 — 736.

### III.

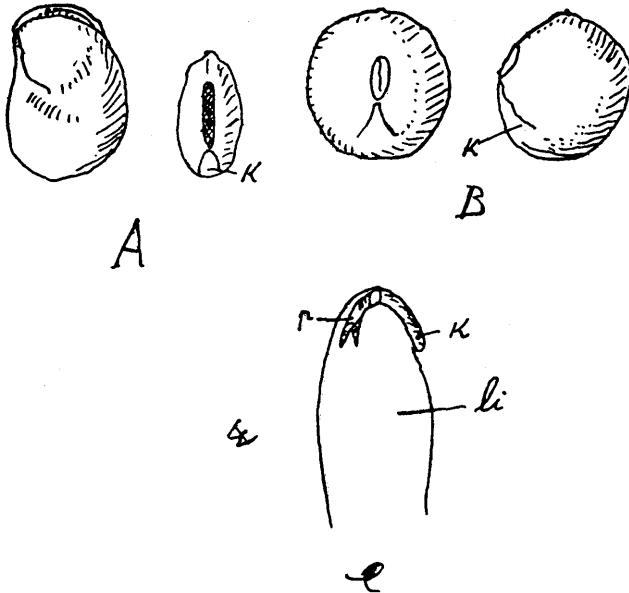
## Strączkowe z rodziny motylkowatych Papilionaceae.

Strączkowymi w znaczeniu ściślejszym są gatunki rodziny Leguminosae; ich nasion używamy na pożywienie i na karm zwierząt domowych. Z naturalnej rodziny Leguminosae mają to znaczenie jedynie gatunki należące do podrodziny motylkowatych Papilionaceae. We florze polskiej spotykamy w ogóle z tej rodziny tylko motylkowate. Po zapyleniu powstaje ze słupka owoc suchy, zwykle pękający z dwóch stron, tzw. strąk. Słupek posiada dużą spłaszczoną zalążnię, wygiętą szyjkę z włoskami, tworzącymi rodzaj grzebyczka poniżej znamienia. Słupek jest jednokrotny, jednokomorowy, z zalążkami odwróconymi, wyrastającymi na brzegu zrosniętych owocolistków, tj. z łożyskiem brzeżnym. Rozwijający się zarodek embryo zużytkowuje bielmo całkowicie i wykształcone nasienie nie zawiera go wcale; zapasy pożywienia mieszczą się w liścieniach, z których je czerpie pączek, r y c. 21 C. p, przy kiełkowaniu.

Tak są ukształtowane wszystkie nasiona naszych motylkowatych z wyjątkiem niewielu. Ze znanych motylkowatych posiadają resztki bielma nasiona kozieradki *Trigonella Foenum graecum* L., soi *Soja hispida* Moench. i chleba świętojańskiego *Ceratonia siliqua* L. Dalsze dane z budowy nasion strączkowych patrz groch i fasola.

Z a w a r t o ś ć i u z y t e k s t r ą c z k o w y c h. Znaczenie strączkowych polega — w porównaniu ze zbożami — na

ich bogactwie ciał białkowych. Zboża posiadają mniej białka (10 — 13%), natomiast znacznie więcej, bo do 73% węglowodanów. Gdzie u strączkowych zawartość w białko przekracza pewną granicę, spada równocześnie zawartość w węglowodany. Strączkowe posiadają ciał białkowych 18 do 26%, a węglowodanów 47 do 56%;



Ryc. 21. Nasiona motylkowatych. A) Bób *Vicia faba*. B) Groch *Pisum sativum*.  
C) Liścieł fasoli *Phaseolus vulgaris*. k) korzonek, p) pączek, li) liścieł.  
Nasiona widziane z boku i ze strony łożyska w owocni.

lecz ten stosunek jest zmienny nawet u tego samego gatunku. Obok węglowodanów występuje tłuszcz z 1,5 do 2,5%. Tłuszcz występuje w cieciorzeczce *Cicer arietinum* L. i w 3 gatunkach łubinu *Lupinus* w większych ilościach; dosięga w soi *Soja hispida* Moench. jeszcze wyższą zawartość, a jeszcze wyższą w orzechu ziemnym *Arachis hypogaea* L., który z tego powodu bywa zaliczany do roślin tłuszczowych. Z powodu swej wysokiej zawartości tłuszczu i białka wyróżnia się soja między strączkowymi. Z naszych strączkowych najwyższą zawartość tłuszczu wykazują łubiny, u których zawartość w węglowodany jest niższa niżli u wszystkich innych.

Nasiona strączkowych zawierają (bez pokrywy nasiennej) w %:

	woda	białko	węglowodany	tłuszcz
Groch ( <i>Pisum sativum</i> ) . . . . .	—	23,1	52,7	1,9
Fasola ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) . . . . .	11,2	25,3	48,7	1,6
Bób ( <i>Vicia Faba</i> ) . . . . .	14,7	24,3	49,0	1,6
Soczewica ( <i>Lens esculenta</i> ) . . . . .	12,3	26,0	56,8	1,9
Soja ( <i>Glycine hispida</i> ) . . . . .	—	35,0	26,0	17,0
Łubin złoty ( <i>Lupinus luteus</i> ) . . . . .	12,0	37,9	25,5	4,25
Cieciorczka ( <i>Cicer arietinum</i> ) . . . . .	—	18,62	55,6	5,25

Na pożywienie używamy całe niedojrzałe strąki jako groch cukrowy i osobne odmiany fasoli, nasiona grochu w stanie młodym, tzw. groszek cukrowy. Jada się głównie dojrzałe nasiona. Strączkowe gotuje się wraz ze skórką lub łuszczone, wreszcie jako rozdzielone liścienie. Bywają duszone, przyparzane na zupy, bryje mniej lub więcej gęste. Przygotowują z nich placuszki, a mieszane z cukrem i z mąką zbożową smaczne, lecz ciężkie ciastka. Służą także do wyrobu różnych preparatów w mieszance z mąką owsianą, z kakao, z mięsem (tzw. pruska erbswurst) itp., preparatów zwykle fantazyjnej nazwy.

Kupujący groch i fasolę winien baczyć, by towar był z tego samego żniwa, nie mieszany roczny z zeszłorocznym lub z jeszcze starszym. Podobnie mieszane lub mieszane w różnych odmianach grochy i fasole gotują bowiem nierówno, jedno ziarno już się rozpada, gdy drugie jeszcze jest twarde.

Niektóre strączkowe posiadają właściwości trujące. Znany jest przymiot łubinu przeznaczonego na paszę. Wywołuje choroby u zwierząt. W różnych gatunkach znachodzą się glikozydy, które rozszczepiając się wydzielają cyjanowodór HCN, jedne w małej ilości, inne w niebezpiecznie wielkiej. Podobne gatunki czy odmiany można spożywać tylko z zachowaniem środków ostrożności, gdyż mogą one spowodować i zatrucie, np. *Phaseolus lunatus*, gatunki *Canavalia* i *Vicia*. Dopiero po dłuższym gotowaniu traci to pożywienie swe złowrogie przymioty. Gdy przed przeszło 30 laty wprowadzono pierwszy raz *P. lunatus* do handlu europejskiego

nierzadkie były wypadki śmierci z powodu niedostatecznego przygotowania.

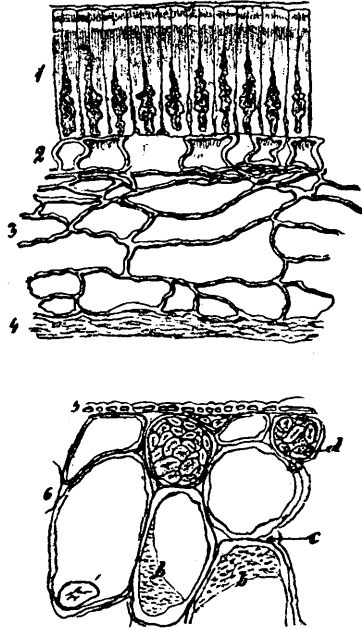
Strączkowe tracą swe dawne znaczenie. Chociaż we Włoszech groch i fasola noszą nazwę mięsa ubogich (la carne del povero), to ustępują one i tam miejsca łatwiejszym do przygotowania, łatwiej strawnym potrawom. Bardziej rozpowszechnione są one w cieplejszych krajach Starego i Nowego Świata. Wielkie ilości nasion strączkowych spożywane są w Azji wschodniej i w Indiach; są one tam podstawą różnych polewek i przypraw do ryżu. Wiele z tych strączkowych, jak np Soja hispida Mönch. (*Dolichos Soja L.*), z której sporządzają sos, zwany Soja-Souce lub Schoyu Japończyków, — nie jest już właściwym pożywieniem, a tworzy jedynie przyprawę. Sos Schoyu bywa fabrykowany na wielką skalę we właściwych browarach. Zawiera tylko 3% azotu w postaci ciał białkowych, reszta zaś azotu znajduje się w postaci połączeń, powstałych przez daleko posunięty rozkład ciał białkowych.

Ważną strączkową jest dla niektórych krajów Cicer arietinum, garbanze (według hiszpańskiego garbanzo). Przypuszczają, że pochodzi z głębi Azji lub z Indochin. We Włoszech stał się szybko ulubionym pożywieniem ubogich, podobnie w Hiszpanii, dokąd go mieli przywieźć już Fenicjanie. Dziś jeszcze jest garbanzos narodową potrawą Hiszpanów. O zupełnym biedaku mówi przysłowie, „że liczy swe garbanzos“.

G r o c h *Pisum sativum L.* i f a s o l a *Phaseolus vulgaris L.* Te najważniejsze nasze motylkowate uprawiają jako „piesze“ \*) i „tyczne“ w licznych odmianach \*). Niezależnie od stanowiska, jakie dano w systemie poszczególnym motylkowym, cechy nasion grochu i fasoli są właściwością całej podrodziny. Liścienie wypełniające całe nasienie przylegają ściśle płaskimi stronami i kryją kielek, r y c. 21 C. Pokrywa nasienia składa się z trzech dobrze spostrzegalnych warstw, ze skórki (epidermis) z nabłonkiem (cuticula), z podskórni (hypodermis) i z miąższu (parenchyma). Skórka posiada prostopadle do powierzchni stojące komórki, tzw. palisadowe o zgrubiałych błonach, r y c. 22, 1, które na przecięciu poprzecznym nasienia są widoczne w całej

\*) Fasolę pieszą odróżniano dawniej jako osobny gatunek *P. nanus L.*

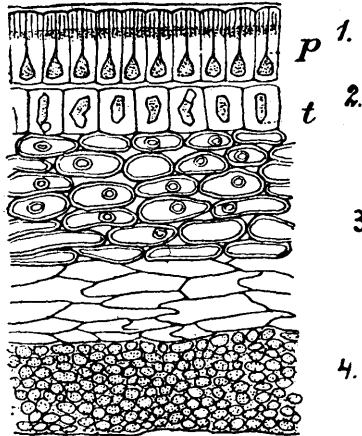
długości; te komórki posiadają w części górnej miejsce w błonie silnie łamiące światło, tzw. linię świetlną między a i 1. Mięsz podskórni 2 wykazuje komórki słupkowe, czyli klepsydry o cienkich błonach i szerokich światłach komórki. U fasoli znajdują się



Ryc. 22. Nasienie grochu *Pisum sativum* L. 1) skórka z nabłonkiem, a) tzw. komórki palisadowe z linią świetlaną między a i 1, 2) podskórnia (hypoderm) z komórkami słupkowymi, klepsydry, 3) mięsz (parenchym), 4) komórki wyściółki wewnętrznej, 5) skórka (epidermis) liścieni, 6) tkanka liścieni, b) jamkowate błony komórkowe, c) zgrubienie błon przestworów międzykomórkowych, d) ziarenka skrobi.  
Według C. Böhmra.

w tych komórkach kryształ, r y c. 23,2 i r y c. 24. W innych nasionach motylkowatych podskórnia (hypoderm) posiada komórki lejkowate, pucharowate lub pryzmatyczne. Właściwy mięsz pokrywy nasiennej, r y s. 22, 3 jest tkanką gąbczastą ze zgiętymi, zapadłymi błonami komórkowymi, z powodu wyschnięcia tkanki; w tej tkance przebiegają wiązki przewodzące. Tkanka wyściółki wewnętrznej, ryc. 22, 4 jest zbita, o komórkach z małym światłem. Pod nią znajdują się liścienie, których pierwsze komór-

ki są naskórkim, r y c. 22, 5. Same liścienie 6 mają wielkie komórki o jamkowatych błonach; jamki widziane w płaszczyźnie są uwidocznione w b. W miejscu przestworów międzykomórkowych c błony są zgrubiałe. Odpowiednie warstwy nasienia fasoli mają zu-



Ryc. 23. Fasola *Phaseolus vulgaris*. Przekroje poprzeczne przez pokrywę nasienną. 1) do 4) oznaczają te same warstwy jak w ryc. 22, 2) komórki palisadowe podskórni (bypoderm) z kryształami.



Ryc. 24. Fasola *Phaseolus vulgaris*. Kilka komórek podskórni z kryształami przy silniejszym powiększeniu. Według Fr. Netolitzkiego (*Anatomie d. Angiospermen-Samen* w *Handb. d. Pflanzenanatomie T X, Berlin 1926, str. 159, fig. 19*).

pełnie podobną budowę, a te 3 do 6 warstw są u innych motylkowatych tak samo ułożone. U fasoli, r y c. 23, znachodzą się wewnątrz komórek palisadowych kryształy, których groch nie posiada. Kryształy są uwidocznione przy silniejszym powiększeniu w r y c. 24. Ziarnka skrobi nasion motylkowatych dają się łatwo odróżnić od wszelkich innych, są to, r y c. 25: ziarnka postaci podłużnej, jajkowej, nerkowatej, rzadziej kulistej, przeważnie ze szparą, z jamą, ciemno zarysowaną szczeliną, z głębokimi, często rozgałęzionymi organami. Mniej i tylko w niektórych nasionach motylkowatych dobrze widoczną jest druga ważna zawartość liścieni: ziarnka aleu-

ronowe. Zwykle one występują na przecięciu jako drobnoziarniste ciała nieregularnej, często kulistej postaci, które jodem barwią się na żółto.

Różnice grochu i fasoli. Domieszki mąki motylkowatych do mąki zbożowej lub innej stwierdza się nieomylnie obecnością komórek z warstwy palisadowej i klepsydrowej, r y c. 22 i 23 — 1, 2. W braku tych części mogą równie dobrze służyć do rozpoznawania tkanki liścieni z ich jamkowatymi błonami komórkowymi. Jamki, widziane w płaszczyźnie błony, występują w



Ryc. 25. Fasola *Phaseolus vulgaris*. Ziarnka skrobi znamienne dla wszystkich liścieni nasion motylkowatych, podłużne, kielichowate, nerkowate z dobrze rozpoznawalnym uwarstwieniem i z otoczeniami rozgałęzionymi.

najmniejszym skrawku liścieni w s z y s t k i c h m o t y l k o w a t y c h, jako „dziurki“, błony wyglądają, jakgdyby były dziurkowane. Wreszcie z powodu ich wielkiej zawartości w białko, tj. w ziarnka aleuronowe, komórki liścieni barwią się jodem na żółto. Większe trudności sprawia rozpoznanie, z jaką motylkowatą mamy do czynienia. Ziarnka skrobi dla motylkowatych tak charakterystyczne zawodzą. Wyrażano zdanie, jakoby forma ziarenek skrobi nasion motylkowatych odpowiadała formie samego nasienia, jeśli nasienie kuliste jak u grochu, to i ziarnka skrobi są kuliste, a u fasoli więcej podłużne itd.; to jednak w rzeczywistości nie ma miejsca.

Groch *Pisum sativum* L. hodują w 2 gatunkach odróżnianych także jako odmiany: groch pastewny *P. arvense* L. i groch ogrodowy *P. arvense* Neilr. Nasiona pastewne są zwykle nie kuliste, lecz okrągło-kanciaste, brunatno-zielone, szare lub fioletowe, często centkowane lub z punktami. Nasiona grochu ogrodowego są kuliste aż do sześciangorących, są po większej części



jasnożółte lub zielonkawate, gładkie lub pomarszczone na powierzchni. Obie formy hodują dla nasienia, pastewną także na zieloną paszę, wtedy często w różnej mieszance.

Jako protoplastę naszego grochu uważają groch posiadający czarne nasiona i dziko rosnący od krajów Morza Śródziemnego poprzez Azję zachodnią do Tybetu i Indii: *P. elatius*. Ten gatunek rozpada się na różne podgatunki, z których jest dla nas ważny *P. biflorum* z nasionami gładkimi, zielonymi, brunatno centkowanymi lub szrafirowanymi. Forma rozumiana jako gatunek prowadzi wprost do obu wyżej wymienionych: grochu pastewnego i ogrodowego. *P. elatius* i *P. biflorum* rosną w stanie dzikim nad Rivierą aż daleko na wschód. Obie formy zostały znalezione w warstwach młodszej epoki kamiennej (neolitu) u podnóża Alp \*).  
tekstu). Bull. of Applied Bot. 19. 1928. Nr 2. 517 i nast.

*Fasola Phaseolus vulgaris* L. i *P. multiflorus* Lam. Nasiona posiadają formę nerkowatą, prawie kulistą lub jak daktyl, jajkowatą, z obu stron spłaszczoną, o bardzo różnie zabarwionej gładkiej powierzchni. Odróżniają 7 głównych typów hodowanych z licznymi odmianami kultury.

Fasola pochodzi z Ameryki, gdzie nie spotyka się jej więcej w stanie dziko rosnącym. Znaleziono ją w starożytnych grobach w Peru (L. Wittmack. Ber. D. Bot. Ges. 6, 1888. 374); prawdopodobnie była już uprawiana w Ameryce w czasach przedhistorycznych. O roślinie wyraża się Stout: Cywilizacja nigdy nie będzie w stanie się odwdzięczyć za przysługę, jaką oddali jej Indianie przez wyhodowanie kukurydzy, agawy i fasoli \*\*).

Do niedawna mniemano, że roślina dotarła do nas dopiero w drugiej połowie XVI w., że powoli się wydostała z hodowli ogrodowej na rolę, gdzie np. we Francji jednak dopiero w XVIII w. stała się rośliną powszechniej znaną \*).

Początki właściwej uprawy sięgają mimo to do r. 1524—1528, jak to wykazał Gidon na podstawie świadectwa dzieł współczesnych humanistów \*\*).

\*) Gavorov, L. J. Grochy Afganistanu (po ros. z angielsk. skrótem). Gibault, G. Histoire des légumes. Paryż 1912. 306.

\*\*) Stout, A. B. Journ. N. York Botan. Garden 15, 1914. Nr 171. 60.

\*\*) Gidon F. Le Haricot est-il arrivé en France d. la corbeille de mariage de Cath. de Médicis? Presse Médicale. 18.I.1936. Nr 6.

Dwie rośliny amerykańskie wchodzą tu w grę, zwykła fasola *P. vulg.* i *P. multiflorus* Lam. Ostatnio wymieniona wymaga mniej ciepła niżli zwykła, jest wytrzymalsza na wilgoć, dlatego może być hodowana w okolicach górskich o surowszym klimacie. Wiele okoliczności przemawia za tym, że fasola jest u nas rośliną nową. Gruntowny badacz v. Fischer-Benzon stwierdził, że w okolicach Niemiec o słabo rozwiniętej sieci komunikacyjnej uprawiano pewien gatunek *Dolichos*. Tę strączkową prawdopodobnie uprawiano ogólnie w Europie przed wprowadzeniem wydajniejszej od niej fasoli. Nazwa francuska *haricot* występuje dopiero w XVII w., a brzmiała pierwotnie „*fève de haricot*“. „*Haricot*“ jest także, podobnie jak *irish stew*, potrawą przyrządzoną z siekanej wieprzowiny wraz z różnymi jarzynami. Nazwa potrawy przeszła w tym wypadku na jedną jej część składową; podobne zamiany są częste (por. barszcz).

**B ó b V i c i a f a b a** L. Bób posiada tegie, wewnątrz wełniasto owłosione, 10 cm, rzadko do 20 cm długie strąki, z 2 do 5 nasionami. Duże nasiona bywają prawie że kulistej aż do podłużnej postaci, także nieregularnie sześciokątne lub okrągło-czworokanciaste, lub z obu szerokich stron spłaszczone. Forma nasion jest zależnie od gatunku bardzo zmienna. Gładka silnie rozwinięta skórka nasienna uwydatnia się do tego stopnia swymi wysokimi komórkami palisadowymi, z mocno ku górze wąskim światłem, że po nich samych można każdy strzępek tych nasion rozpoznać. Także i komórki klepsydrowe są większe od odpowiednich komórek innych nasion motylkowatych. Ziarnka skrobi wielkie, prawie że zaokrąglone, służą — obok komórek palisadowych — doskonale do odróżnienia bobu w mąkach od innych strączkowych. Szczegóły te są dość ważne, ponieważ czasami dodają — dla podniesienia zdolności piekarskiej — do mąki zbożowej aż do 5% mąki bobowej.

Liczne odmiany bobu dzielą w 2 typowe szeregi:

1) *V. faba minor* (*V. equina* Reichb.), zwykły, czyli mały bób, z małymi (8 — 18 × 6 — 13 × 5 — 9 mm) nasionami.

2) *V. faba major* o wielkich (19—28 × 12—24 × 6—11 mm) nasionach, wyraźnie spłaszczonych, barwy brunatnej, brunatno-czerwonej, zielonej aż do fioletowej.

Bób jest rośliną hodowaną w krajach klimatu umiarkowanego i okolic cieplejszych, wymaga dobrego gruntu i dużej wilgoci. Na Wschodzie jest bób rośliną swojską; dotarł do nas z okolic Śródziemnomorza, gdzie jest hodowany od niepamiętnych czasów. Sięga on epoki kamiennej (neolitu), występuje jednak częściej w epoce brązu i żelaza. Bób z owych czasów, tzw. celtycki, znaleziony w pozostałościach osad na palach, był drobniejszy od dzisiejszego, słusznie więc nazwał go Heer karłowatym, *V. Fabaceltica L. nana O. Heer*. W tych odległych czasach był on rozpowszechniony w Niemczech na Półwyspie Bałkańskim, w starożytnym Egipcie i w wielu innych krajach. Najbardziej podobny do bobu z czasów przedhistorycznych jest bób rosnący dziko w północnej Afryce; obie formy są znacznie mniejsze od jakiegokolwiek dzisiaj hodowanej odmiany, gdyż nasiona ich mają tylko 6 do 9 mm długości. Właściwa ojczyzna i miejsce pierwszej uprawy bobu są nieznane \*). Dzisiaj cały zachód Europy przestał spożywać bób przeznaczając go zwykle na karmę dla zwierząt; w Niemczech nosi on nazwę fasoli dla świń, Saubohne, a także i u nas jako pożywienie ludzkie jest na wymarcu.

*Soczewica Lens esculenta Moench (Er-  
vum lens L.)*. Ten rodzaj posiada tylko 6 — 7 gatunków roz-  
przeszrenionych jedynie w krajach Morza Śródziemnego i zachod-  
niej Azji. Strąki są kształtu rombu lub czwartaczków (2 ściany  
i 2 kąty równe), po obu stronach ściśnięte i wydęte, nagie, 0,8 do  
1,5 cm długie, 6—8 mm szerokie. Zawierają 1—3 nasiona kształtu  
krążków, o ostrych brzegach, z mniej lub więcej wyraźną obrączką.  
Średnica nasion jest 3—8 mm, grubość 1,5—3 mm, ich barwa jest  
jednolicie zielono-żółta, żółta, jasno- lub szaro-brunatna, ciemno-  
brunatna, czarnawa. Znachodzą się też nasiona plamiste, o jasnym  
lub ciemnym tle. Nasza soczewica jest wewnątrz szara, natomiast  
soczewica ze Wschodu ma liścienie słabo różowe.

Pokrywa nasienna wykazuje drobne, bezbarwne, jasne lub  
ciemnobrunatne komórki palisadowe, których linia świetlana leży  
pod samym naskórkem. Komórki klepsydrowe są dość nieregular-  
nej postaci, raz wąskie, to szerokie, na wewnątrz lub na zew-

\*) Porównaj *Netolitzky* l. c. 43 i *Trabut*. *Bull. Soc. Bot. de France* 57, 1910. 424.

nańtrz wygięte. Kształtem i wielkością ziarnka skrobi zajmują miejsce pośrednie między ziarnkami grochu i fasoli. Soczewicę łatwo rozpoznać między innymi motylkowatymi. Mąka z soczewicy różni się od mąki tych wymienionych dwóch motylkowatych swymi wąskimi, małymi, najwyżej 8  $\mu$  szerokimi komórkami palisadowymi z ich zaokrąglonymi lub spiczastymi szczytami, położeniem linii świetlanej i małymi ziarnkami skrobi.

Mimo swego przyjemnego smaku zanika soczewica w konsumpcji, będzie niezadługo osobliwością.

Najstarsze częste znaleziska soczewicy sięgają neolitu. Roślina była Egipcjom i wogóle ludom semickim bardzo wczesnie znana. Hodowali ją również Grecy i Rzymianie. Nasiona z owych czasów były uderzająco małe, mają bowiem tylko 3—4,5 mm w średnicy, są mniejsze od najdrobniejszej hodowanej u nas odmiany (var. macrosperma z jej 6 do 8,5 mm). Najmniejszą soczewicę napotkano w Starej Troi z średnicą 2,3 do 2,4 mm.

**Ciecioreczka, Cicer arietinum L.** Roślina ta zastępuje w krajach Morza Śródziemnego, szczególnie w Hiszpanii i także na Wschodzie, nasze groch i fasolę. Podłużno-okrągłe lub podłużno-jajkowate, mocno wydęte strąki mieszczą tylko 1 do 2 nasion. Uderzający jest kształt nasion: mają bowiem kształt głowy barana — skąd pochodzi nazwa łacińska, lub główki kurczątka — skąd nazwa angielska chick pea, chicken pea —, gdyż mało zgięty korzonek kielka nasienia sterczy na zewnątrz jak nos lub dzióbek. Nasionie jest 6 do 12 mm długie. Odróżniają wiele ras, zależnie od wielkości nasienia i jego barwy, a także zależnie od jego gładkiej lub pomarszczonej pokrywy.

Na przecięciu poprzecznym skórki nasiennej widoczne komórki palisadowe różnią się tym od wszystkich użytkowych motylkowatych, że są nierównej wysokości. Końce tych komórek (pod kutikulą) mają więc szereg zagłębień i wyniosłości niespotykanych gdzie indziej. Komórki klepsydrowe są puste i nieregularnego kształtu. Pierwsze komórki (ku skórcie nasiennej, tj. tkanki grubych liścieni) są wolne od ziarenek skrobi, wewnętrzne bardzo bogate w skrobię i ziarnka aleuronowe.

Ciecioreczka jest rośliną swojską południowo-wschodniej Europy, Małej Azji i Indii Przednich. Nigdzie niespotykana

w stanie dziko rosnącym bywa hodowana od Hiszpanii poprzez południową Francję aż do Indii Wschodnich i także w środkowej i południowej Ameryce. Ta roślina kultury ciepłych, suchych okolic nie znosi wilgoci, a wytrzymuje posuchę.

Soja, *Soja hispida* Moench. (*Glycine hispida* Maxim.). Nasiona są kształtu bardzo zmiennego, od prawie kulistych do wydłużonych, od płaskich form jak fasola do zupełnie z obu stron spłaszczonych. To samo się tyczy zabarwienia nasion; zależnie od odmiany są czarne, brunatne, zielone, żółte, zwykle jednobarwne, rzadko plamiste lub wstęgowato zabarwione. Komórki palisadowe o świetle rozszerzającym się silnie ku wnętrzu nasienia, tj. u ich podstawy, są znamienne. Komórki klepsydrowe są prawie równie wysokie jak palisadowe. Zawartością są różnią się liścienie od dotąd mianowanych. Ziarnka aleuronowe, kuliste, podłużne lub kanciaste, o spłaszczonych kantach gęsto wypełniają wnętrza także bogatych w tłuszcz komórek liścieni. W wielu próbkach soi, zależnie od odmiany, brak ziarenek skrobi, w innych jest skrobi mało lub bardzo wiele. Ziarnka skrobi znajdują się w wewnętrznych warstwach liścieni. Ziarnka są małe, kształtu nieregularnego, swym wyglądem odbiegają zupełnie od ziarenek skrobi wszelkich innych motylkowatych.

Roślina o prastarej hodowli posiada liczne odmiany i pochodzi od *Glycine Soja* Sieb. et Zucc., rosnącej dziko we wschodniej Azji. W tej części świata góruje soja nad wszystkimi strączkowymi. Stamtąd rozpowszechniła się soja we wschodnich Indiach, w Melanezji a w nowszych czasach i w Ameryce Północnej. W Europie zwracają na nią uwagę dopiero w 1840 r., a dzisiaj bywa uprawiana na małą skalę we Włoszech, Francji, w Niemczech, w Polsce i w Rosji. Wielką nadzieję wzbudziła soja w Niemczech podczas wojny światowej. Nie można osądzić, czy dzisiejsze starania wprowadzenia soi na rolę dadzą dodatni wynik. Soja wymaga długiego okresu do dojrzewania, sieją ją wcześniej. Ciepła długa jesień jest potrzebna, by dojrzewała — warunek, który nie sprzyja hodowli soi w Europie środkowej. Niepewne więc jest, czy wyhodowaniem odpowiednich „twardych“ ras w Polsce spełnią się związane z tym nadzieje \*).

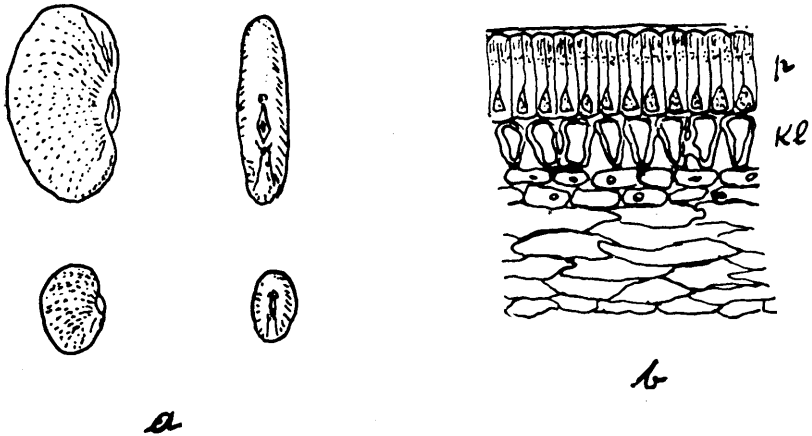
\*) **Muszyński J. i Strażewicz W.** Soja, historia, znaczenie, uprawa itd. Wilno 1933. 152 str. 14 ryc.

Z naszych strączkowych tłuszczu nie zyskujemy. Posiadają go za mało; i tak groch, fasola, soczewica i bób wykazują 0,4 do 1,5% tłuszczu, tylko u fasoli może on osiągnąć 2,5%. Inaczej soja, która posiada 13 do 15%, czyli najwyższą zawartość tłuszczu wszystkich strączkowych i najwyższą zawartość białka tych roślin, bo 34 do 38%. Dzisiaj w Europie zyskują fabrycznie olej z soi, który w swych przymiotach zajmuje miejsce pośrednie między olejami schnącymi i nieschnącymi. W Europie zawitały większe posyłki soi dopiero w r. 1907. Jakoby wskutek nieurodzaju bawełny poczęły się w nią zaopatrywać Anglia i Niemcy. Już w r. 1913 transporty soi dorównywały swą ilością sprowadzanym na olej orzechowi ziemnemu i sezamowi. — Soja jest podstawowym pożywieniem niezliczonych milionów ludzi wschodniej Azji. — U nas tłoczony z soi olej jest jadalnym, może być dodawany na pokost do oleju lnianego (na linoleum), lecz najwyżej w stosunku 20—25%. — Soję odtłuszczoną dodają na próbę do chleba. Lecz taki chleb ma smak zupełnie inny od naszego chleba.

F a s o l a i n d y j s k a , f a s o l a z R a n g o o n ,  
P h a s e o l u s l u n a t u s L. Ta fasola pochodzi prawdopodobnie z Ameryki Południowej, jest powszechnie hodowana na ulubione pożywienie tubylców we wszystkich krajach podzwrotnikowych.

Nasienie różni się bardzo mało od naszej fasoli, na pierwszy rzut oka tylko swą asymetrią, r y c. 26 a. Znamienne są strugi biegnące promienisto od znaczka (hilum) w poprzek nasienia, lecz odmiany prawie bez strug nie są rzadkością. Różnice w kształcie, wielkości i barwie nasion są bardzo wielkie. Najważniejszą nie zawodzącą cechą, która te nasiona pozwala odróżnić od obu naszych fasol Ph. vulgaris i Ph. multiflorus jest forma komórek klepsydrowych. Podczas gdy u fasoli, r y c. 23, komórki te są pryzmatyczne, zwarte, nie oddzielone przestworami międzykomórkowymi i zawierają, r y c. 23, i 24, po większej części kryształy szczawianu wapniowego. odpowiednie komórki Ph. lunatus mają kształt lejkowaty lub pucharowy, są rozdzielone wielkimi przestworami międzykomórkowymi i nie posiadają kryształów. Ziarnka skrobi mało się różnią od ziarenek fasoli.

W ostatnich kilkudziesięciu latach sprowadzają wielką ilość fasoli indyjskiej do Europy. Pokarm ten wywoływał ciężkie choroby ludzi i zwierząt, rozciągnięto więc ostry nadzór nad przywozem. Ta fasola zawiera wahające się w ilości HCN; roztarta w wo-



Ryc. 26. Fasola Indyjska *Phaseolus lunatus* L.

a) na dole nasiona małe, okrągłe, na górze wielkie, ze strugami; wyraźnie asymetryczne, b) przecięcie poprzeczne przez nasienie, w p) komórki palisadowe, kl) miejsce komórek klepsydrowych, te komórki kształtu zupełnie odmiennego od innych „klepsydr”. Według Haberlanda.

dzie wydziela zapach gorzkich migdałów. Szczególnie niebezpieczne są fasole mieszane różnobarwne z Jawy, zawierające 0,050 do 0,321% HCN; we Francji swego czasu w ogóle zabroniono przywozu tych fasoli. Barwne fasole z Birmy zawierają 0,01 do 0,2%; jasne z Birmy 0,007 do 0,019% HCN, hodowane w południowej Francji „fasole indyjskie“ z Przylądka Dobrej Nadziei 0,008%, a też same z Limy 0,005% HCN. Fasole indyjskie pochodzenia północno - amerykańskiego zawierają 0,003 do 0,01% HCN. *P. lunatus* można uczynić nieszkodliwą ługowaniem wodą często ją odnawiając i gotując fasolę przez 3 godziny. Próby tego rodzaju robiono w Niemczech w r. 1919 z dobrym skutkiem.

#### IV.

## Krupiarstwo. Mielenie. Gatunki mąki.

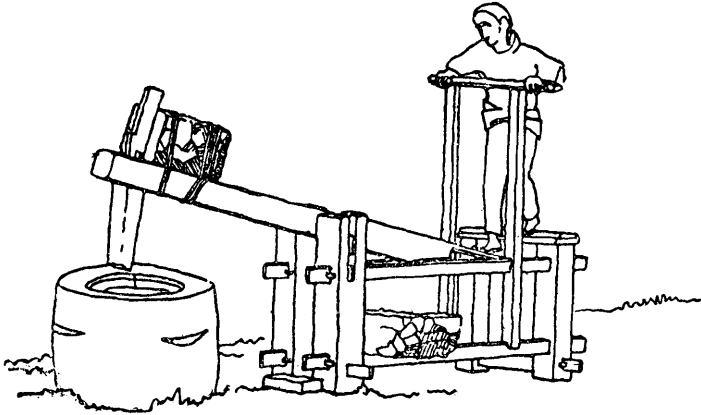
### K r u p i a r s t w o .

Przyrządy do wyrobu krup, wiejskie moździerz i stępy są nam dobrze znane. Już we wschodnich Niemczech tylko gdzieniegdzie się je spotyka. Dalej na Zachodzie nawet pamięć o nich zaginęła. Lindet, francuski badacz dziejów mielenia, zna te przyrządy tylko z opisu i z rycin; nie wyznaczył im należnego miejsca w rozwoju sposobów mielenia, co zresztą zaniedbali i inni. Autor ten nie odróżnia należycie moździerza od stępy (mortier i pilon) i przypuszcza, że ten przyrząd mógł służyć jedynie do przygotowania ziarna do mielenia na młynku ręcznym lub czymś podobnym. Co do stępy, to jedynym źródłem jego wiadomości są klasycy. Znaną mu była także rycina stępy z XVII w. i z tego powodu czyni następującą uwagę: „Dziwnym nam się wydaje ten osobliwy przyrząd i niemniej jesteśmy zdziwieni jego zastosowaniem w Europie jeszcze w XVII w., tj. przeszło po 20 wiekach od czasu opisu danego przez Hezjoda“.

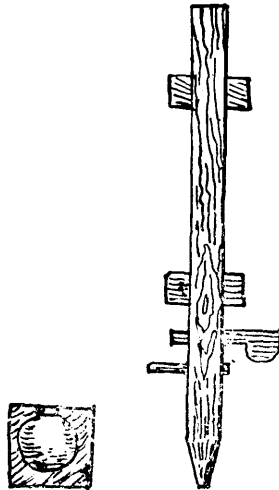
Tak moździerz, jak i stępa wytwarza zasadniczo tylko śrut i grube krupy na bryję, nie zaś mąkę na chleb. Oba te narzędzia zachowały się do niedawnego jeszcze czasu obok żaren w każdym wiejskim gospodarstwie domowym. Polskie i czeskie nazwy: stępa, stoupy, stępor, są prawdopodobnie pochodzenia niemieckiego (Stampfe, Stampfer), co jednak niewielkie ma znaczenie, jako że wiele nazw niemieckich na określenie narzędzi i sprzętów gospodar-



skich jest pochodzenia słowiańskiego, stępa zaś rozpowszechniona jest na całym świecie. Chińczycy, Japończycy, r y c. 27, i Syjamiczycy wyrabiają ją podobnie jak Słowianie i Litwini, a nieliczne pozostałości niemieckie i szwajcarskie również nie inaczej wyglądają. Podobnie jak istnieją baterie młódczy, tak i baterie stęp; tak też ustawiają Indusi swoje stępy w szeregu, a kulisi stąpając po dźwig-



*Ryc. 27. Stępa japońska współczesna.  
Stępor obciążony kamieniami. Według fotografii z lat 1898—1900.*



*Ryc. 28. Stępa nowożytna.  
Szkic maszyny do łuszczenia twardej pszenicy na grys do makaronów  
W zasadzie „stępa słowiańska”.*

niach tłuczków, uszeregowanych jak klawisze, wprawiają je w ruch. W Europie nie mamy odpowiednika tych młynów deptakowych do obłuskiwania ryżu; znano je jednak w wiekach średnich do rozbijania rud, a w Donkiszocie Cervantesa jest także o nich mowa.

Stępa jest starym dobrem dziedzicznym i każda część słowiańskiej stępy ma swoją specjalną nazwę. Wszędzie i od dawna stępy budują w ten sposób, aby opadający tłuczek ziarno jedynie rozprasał i obłuskiwał, nie zaś tłukł. Ziarno powinno się rozsypywać wzdłuż ścian móżdżierza, opadając zaś ocierać się o siebie. Koniec tłuczka lub młotka nie powinien zatem przy opadaniu dotykać w swym najniższym położeniu dna móżdżierza; powinien zatrzymać się parę milimetrów ponad dnem. Dla ochrony ziarna kładzie się na dno móżdżierza kawałek szmatki. Nie wszędzie jednak na to zważają. Zdarza się w wielu wypadkach, że stępor uderza silnie w dno móżdżierza. Posiada on nawet nieraz na swej dolnej części w pobliżu powierzchni uderzeniowej rodzaj żelaznej ochrony przed odskakiwaniem i obłupywaniem się końca; jednym słowem młotek jest w Azji wschodniej jak i w Europie często dłuższy aniżeli głębokość móżdżierza. Istnieje wielkie bogactwo w zastosowaniu, kształcie i ułożeniu stęp. Istnieją stępy poruszane od ręki, wprawiane w ruch płynącą i odpływającą wodą, stępy ze stęporami ułożonymi jak klawiatura, stępy, które są równocześnie tartakiem. Stępy złożone — znane z opisu w Donkiszocie — rozbijają i miażdżą rudę, wapno, kwarc, inne wałkują skórę w garbarniach, a gdzie indziej korę drzew, lyko itp.

Stępy nie straciły swego historycznego znaczenia. Nowsze udoskonalone łuszczenie, ryc. 28, posługują się w zasadzie tymi samymi przyrządami, maszynami używanymi w młynarstwie do czyszczenia i łuszczenia zboża przed jego mieleniem.

Łuszczenie polega na szlifowaniu ziarna na mniej lub więcej zupełnym zdarcie z niego „pokrywy“, także na zaokrągleniu i wygładzeniu łuszczonego. Tymczasem czyszczenie ziarna przed mieleniem w młynarstwie zadowala się zniesieniem nierówności na ziarnie, oddaleniem zarodka i bródki (tzw. szpicowaniem). Tą drogą młynarstwo oswobadza ziarno od kurzu, ale odsuwa przy tym często owocnię wraz z warstwą nasienną,

a nawet aleuronową, więc łuszczy otrzymując przy tym otręby. Przez przesuwanie się ziarn w pracujących stępach, moździerzach czy maszynach ziarna ocierają się o siebie, wycierają się pod pewnym ciśnieniem, zdzierają sobie wzajemnie „pokrywę“. Jeśli ten ruch trwa dłużej, to ziarna zmieniając swe położenie dotykają swą powierzchnią wszystkich części powierzchni sąsiadujących ziarn. Wreszcie gdy wygładzone powierzchnie przestają działać na siebie, można pracę szlifującą podwyższyć dodatkiem chropowatych ciał i tak plewami ryżu przy łuszczeniu ziarn ryżu lub otrębami pszenicznymi przy ich glansowaniu czy polerowaniu.

Można także posługiwać się dodatkiem piasku, szmirglu, granitu. Wyścielają wnętrze zagłębień bębnow zawierających ziarna lub tworzą w nich ściany o ostrych powierzchniach, do czego służą wstawki czy wyściółki. Używają w tym celu blachy żelaznej o ostrej powierzchni, układają skrawki blachy zębatej jak u piły różnej formy stalowymi rynnami i garbami zaopatrzonymi siatki, powierzchnie desek lub blach aż do powierzchni pokrytej porcelaną, skórą, pluszem i szczotkami z cienkiego drutu, z piasawy, ze szczeciny. Dalsza obróbka ziarna na krupy, grysiki i kaszę jest również udoskonalona. Dzisiaj nie miażdżą więcej ziarna, lecz dzielą go na kawałki, przy czym nie odpada tak dużo mąki w krupnictwie nieużytecznej. Lecz wszystkie te udoskonalenia nie uratowały krup i kasz.

Prawie do naszych czasów krupy i kasze miały w całej Europie wielkie znaczenie w codziennym pożywieniu, lecz dzisiaj na Zachodzie znikają coraz bardziej z handlu i z kuchni. Z dawnych czasów pozostały jeszcze w rozmaitych miastach polskich nieliczne ślady dawniej szeroko rozpowszechnionego wyrobu krup. Niejedna ulica zawdzięcza staroświecki wygląd i nazwę niegdyś tam uprawianemu krupiarstwu. Krupiarz miał swe osobne stragany na targu tygodniowym, lecz dzisiejsze krupiarzki sprzedają zwykle towar fabryczny.

Krupiarstwo sięga dawnych czasów; rozwinięszy się jako właściwy przemysł traci równocześnie znaczenie w konsumpcji. Inne wytwory zastępują nieustającą potrzebę płynnej potrawy zbożowej i bryi. W ostatnich 50 latach użycie krup nie dotrzymało kroku wzrostowi ludności w tym stopniu, jak użycie mąki pszennej i żyt-

niej. Nowe wyroby z ryżu, kukurydzy i owsa szkodziły zbytowi krup. Krupy wymagają długiego gotowania; dzisiejszemu gospodarstwu domowemu miejskiemu z jego oszczędzaniem opału i „gotowaniem na gzie” odpowiadają bardziej mąki preparowane, szczególnie gotowe zupy w proszku. Uczciwe krupy nie wytrzymują tego współzawodnictwa, gdyż są za drogie. Przed r. 1914 ogólnie używany niemiecki i austriacki jęczmień dobrego gatunku był dla krupiarstwa fabrycznego zbyt drogi; wywożono go za dobrą cenę za granicę lub sprzedawano browarom. W walce z zupami w proszkach Maggieo, Knorra itp. krupiarnie musiały przetwarzać znacznie gorszy pastewny jęczmień rosyjski, dający lichszy produkt i dużo odpadków. Z tego powodu krupiarnie powinny się raczej zwać młynami paszy dla bydła, jak twierdzą krupiarze niemieccy. Wiele takich młynów już zaprzestało pracy, która obecnie opłaca się jedynie przy dogodnym położeniu młyna nad kanałami wodnymi oraz w miastach portowych. Jest to pożałowania godna zmiana dla każdego, kto ceni smak prawdziwej zupy owsianej lub jęczmiennej, kleiku i starodawnej zupy z niedojrzałych ziarn pszenicy, tzw. przez Niemców Grünkern. „Zupy gotowe” w krążkach i tabliczkach mają przeważnie uczenie zarozumiały smak, a zapach lekarstwa. W celu lepszego zachowania przesycone są solą i korzennymi przyprawami nie mówiąc już o ich przygotowaniu chemicznym, wskutek czego tracą zupełnie naturalny smak i zapach zboża.

### *Nowoczesny wymiał zboża.*

Moździerz, stępy i żarna należą do prądziejowej techniki. Troskliwym posługiwaniem się moździerzem i stępami i odsiewaniem, przepuszczaniem zyskanych produktów przez sita można otrzymać mąki białe, tj. uwolnione od otrąb. Wielkie udoskonalenie mielenia wzięło początek od odkrycia ruchu w jednym kierunku — ruchu obrotowego i stosowanie jego w żarnach \*). Jeszcze dla rzemieślnika XVII w. zastosowanie tego ruchu w tokarce i podobnych urządzeniach było niezupełnie samo przez się zrozumiałe. To odkrycie stanowi punkt zwrotny wszelkiego technicznego udoskonalenia

\*) Horwitz, Hugo Th. Die Drehbewegung i. i. Bedeutung f. d. Entwicklung d. materiellen Kultur. Anthropos T. 19 i 20, 1934 — 35, str. 721 — 757 i 99 — 125.

lenia, ma większe znaczenie niżeli niejedna sławiona przedsiębiorczej terażniejszości zdobycz. Kamienie młynarskie — jak wielkie towarzystwo akcyjne by się nimi nie posługiwało — nie są niczym innym jak żarnami.

Stosownie do sposobów mielenia żyta i pszenicy otrzymuje się z tych obu ziarn odmienne gatunki mąki. Nazwy ich datują z czasów, gdy do mielenia nie posiadano innych przyrządów jak złożenia kamieni młyńskich: stały kamień dolny i ruchomy górny. Jeżeli górny ruchomy bardzo blisko został dosunięty do spodniego, wówczas miało miejsce raptowne rozdrabnianie; było to **m i e l e n i e n i s k i e**, czyli **p ł a s k i e**, które w pierwotnym swym stanie polegało na jednorazowym rozdrobnieniu ziarna. W zmienionej formie używa się tego sposobu jeszcze dzisiaj do mielenia żyta. Od tego sposobu różni się znacznie sposób mielenia pszenicy. Tutaj górny kamień był wysoko ustawiony w złożeniu, rozdrabnianie ziarna było mniej raptowne i sprzyjało wytwarzaniu znacznej ilości kaszek, a w rezultacie wielu gatunków mąki. Używany wyłącznie do mielenia pszenicy nosi nazwę **s p o s o b u w y s o k i e g o m i e l e n i a**, czyli **k a s z k o w e g o**.

**M i e l e n i e n i s k i e** i **m i e l e n i e w y s o k i e** są więc bardzo różne. Gdyby się męło od razu całe ziarno, otrzymywalibyśmy mąkę ciemną; robiono tak w dawnych czasach, a wytworem była mąka, dająca chleb pośledniego gatunku, podobna do naszej dzisiejszej mąki śrutowej i do śrutu ze zboża. Dziś usuwa się łuskę i kielek, cała zaś pomysłowa i skomplikowana sztuka młynarska dąży właśnie do oddzielenia „plew od pszenicy“, otrąb od mąki.

Ponieważ dawniej mielono całe ziarno i z tego powodu trudno było oddzielić cząsteczki otrąb przez przesiewanie, starano się uzyskać to oddzielenie przez zwilżanie ziarna przed mieleniem wychodząc ze słusznego założenia, że wilgotne otręby są bardziej odporne i nie rozsypują się tak łatwo, jak suche. Najkompletniejsze oddzielenie odbywa się w młynarstwie przemiału stopniowego, które rozdrabnia ziarno stopniowo, oddziela wytwory stosownie do wielkości i kształtu i dopiero później oddziela otręby.

Zboże miele się także za pomocą żłobkowanych walców Wegmanna stalowych lub porcelanowych, które, w przeciwieństwie

do poprzedniego kruszenia ziarna, obecnie je raczej miażdżą i krają aniżeli łamią. Wedle potrzeby śrutuje się 4, 5, nawet 8 lub 9 razy i za każdym razem uzyskuje się śrut, grys i mąkę. Już przy pierwszym śrutowaniu uzyskuje się te trzy wytwory; śruty i grysy dostają się potem na maszyny czyszczące, które uwalniają je od otrąb, po czym idą do ponownego śrutowania na walce. Na stopniowym mieleniu i czyszczeniu grysów polega istota młynarstwa pszenicy wyższego typu; zaletą jego jest możliwość oddzielania otrąb od grysu, podczas gdy oddzielenie ich od mąki nie da się uskuteczyć.

Początki młynarstwa tego typu sięgają r. 1760. Pierwszej próby stopniowego przemiału na grys (*mouture économique*) dokonał wówczas za pozwoleniem królewskim piekarz Malisset. Według innych źródeł przemiał taki znany miał być w ówczesnych Niemczech jako „ulepszony młyn niemiecki“.

Bardziej uproszczone młynarstwo niskie doraźne miele zboże przy nisko ustawionych kamieniach odrazu na zupełnie drobną mąkę. I w tym wypadku przy ostrożnym kierownictwie znaczną część łuski tylko mało się rozrywa, dając możliwość przy zastosowaniu gęstych sit oddzielenia ich od mąki. Dotychczas jednak nie udało się tak kompletnie oddzielić otrąb, jak się wyrażają technicy młynarscy, żeby otrzymać tą drogą tak piękną mąkę, jaką daje przemiał stopniowy.

Przemiał stopniowy służy w swej najdoskonalszej postaci jedynie do mielenia pszenicy, gdy tymczasem żyto i jęczmień miele się przeważnie sposobem uproszczonym lub też ulepszonym, tzw. sposobem pośrednim.

Wojna światowa wyświeciła stosunek Europy pszenicznej do białej mąki, zyskiwanej wysokim mieleniem. Anglia i Francja ze swymi najwyższymi wymaganiami co do dobroci pozostawiły wszystko bez zmiany lub przeszły do tego samego chleba wojennego, co Szwajcaria i Włochy. Chleby o 80 — 85% wymiale pszenicy są to dobre, zawsze jeszcze białe chleby, smaczne i pożywne. Należałoby cieszyć się, gdyby ludność pozostała wierną temu chlebowi. Jednakowoż, chociaż podczas wojny oszczędzała w wymieniony sposób zboże, to po zawarciu pokoju jak najprędzej powróciła do swego zwyczajowego chleba. Wymagania zjadaczy chleba pszen-

nego stały się wprost nierozumne. Wypiekano coraz bielszy chleb, wreszcie stał się on „zbyt białym“.

Sprzyjały temu różne okoliczności. To, co działo na tym polu nowoczesne młynarstwo, napełnia nas podziwem: dostarcza ono około 20 rozmaitych grysów i mąk, a można by się ich doliczyć jeszcze więcej. Lecz ta przedziwna technika zwiększa swe zdobycze w dalszym ciągu zupełnie automatycznie, prawie bez potrzeby i celu, rzec by można — bezmyślnie. Przesadne pytlowanie doprowadziło do białego chleba żołnierskiego Francuzów, który stał się wreszcie za dobry i przestał wystarczać. Wojenny chleb Francji, Włoch i Szwajcarii z wyciągiem 15 — 20% otrąb jest ogólnie używanym chlebem wiejskim w krajach pszenicy, którego spożywanie tak bardzo już przed wojną popierał Balland, jako powrót do chleba domowego średniej jakości (*retour au pain du ménage*). Widoki w tym kierunku są bardzo nikłe. Spożywcy chleba pszennego określają tą nazwą pieczywo wypiekane nie z mąki 80 — 85% przemiału, lecz z mąki o 60%, nawet 40% i niżej. Francuzi i Anglicy nic sobie pod tym względem nie odmawiali, nawet podczas wojny. W Niemczech zaś, gdzie spożywa się czyste żyto lub chleb półbiały, pogodziła się ludność z „wypełnianiem“ chleba ziemniakami. Twierdzono, że dwór niemiecki dał dobry przykład przy wprowadzeniu chleba wojennego, podobnie jak to czynił w latach nieurodzaju 1800 i 1847 dwór angielski. Chleb wojenny był często nie do jedzenia, znaczył on wtedy obniżenie chleba do rzędu placzki. Ale nawet (niemiecki) spożywca żyta nie będzie już dziś jadł chleba plackowego wieśniaka słowiańskiego.

#### *Gatunki mąki. Odróżnienie i cena.*

Powszechnie panuje — do niedawna i przez naukę poparte — zapatrywanie, że mąka jest tym cenniejsza i pożywniejsza, im jest bielsza. Dzisiaj higiena poleca chleb ciemniejszy, jeśli nie razowy. Wątpliwe jest jednak, by pod jej wpływem zmienił się kierunek smaku i ogólne dążenie zjadaczy chleba. Białe mąki i chleby osiągały wyższą cenę od ciemnych, a klasyfikacja handlu jeszcze nadal polega na naukowo przedawnionej, lecz zgodnej z życzeniami kupujących ocenie.

M ą k a i o t r ę b y. B i a ł ą m ą k ę z y s k u j e s i ę z j ą

dra, znaczy z ziarna, pozbawionego zarodka i otrąb. Według licznych określeń posiadają zboża przeciętnie w procentach następujące ilości zarodka (najniższe zawartości objęte są nawiasem): żyto 6,74 (2 — 4), pszenica 4,82 (2,4 — 5), jęczmień 3,01 (2 — 3), owies 3 — 4, kukurydza 10 — 14%. Ze zbóż chlebowych odpada otrąb wraz z zarodkiem około 18%. Z tego jest widoczne, że z ziarna można wydobyć najwyżej 82% mąki. Zwykle wydobywają z pszenicy 75% mąki, z żyta 65%. Różnica jest spowodowana wymienioną techniką młynarską, wysokim mieleniem pszenicy, a niskim żyta.

**P e k a r y z o w a n i e.** Młynarz i piekarz oceniają mąkę tzw. pekaryzowaniem, określeniem ilości i dobroci glutenu i próbnym wypiekaniem. Mąkę, nią handlujący, oceniał od dawna w ten sposób: zginał palec wskazujący prawej ręki ku jej kciukowi, sięgał do worka, nabierał w wytworzoną nieco lejkowatą płaszczyznę tych dwóch palców trochę mąki, wygładzał ją lewą dłonią. Tak oceniał, wiele otrąb znajduje się w mące. Pomagał sobie zwilżając tę porcję mąki suto śliną. Metodę ulepszył w latach 1868 — 69 młynarz węgierski Pékar. Wygładzając mąkę na gładkiej deszczulce bukowej, otrzymywał równą płaszczyznę mączną; wykrawał z niej kwadratowe pole, oddalał z deszczulki zbędną mąkę. Można tą drogą porównywać kilka gatunków mąk. Bierze się w tym celu po kolei kilka próbek, wykrawa z nich na deszczulce odpowiedniej wielkości kwadratowe półka, przysuwa je do siebie, by tworzyły szereg pólek z 3, 4 i więcej mąk. Przykłada się potem ostrożnie na ten szereg kawałek twardego papieru, np. kartkę pocztową, przyciskając całość suwaniem kantem dłoni po tej pokrywie. Otrzymuje się płaszczyznę gładką, równą, złożoną z kilku gatunków mąki, dających się porównywać. W tak przygotowanych mąkach występują wyraźnie wszelkie ciemniejsze, w sypkiej mące niewidzialne części otrąb. Wielkie młyny w ten sposób nadzorują przebieg mielenia stwierdzając, czy jego wynik odpowiada danym życzeniom kupującego i próbie handlowej. Zwilżenie płaszczyzny pekaryzowanych mąk ułatwia ocenę. Do większego naczynia wsuwa się tedy ukośnie i powoli pekaryzowane mąki wraz z deszczulką aż do połowy płaszczyzny mąk. Ta „p r ó b a w o d n a“ pozwala porównywać równocześnie mąkę suchą i zwilżoną. W stanie wil-



gotnym widać znacznie lepiej, wyraźniej wszelkie kawałeczki otrąb i drobnych innych domieszek, gdyż zwilżone barwią się silniej od mąki. Zakłady badawcze powinny się posługiwać pekaryzowaniem nie tylko w badaniu mąki, lecz wszelkich niezbyt sypkich mielonych czy miałkich przedmiotów. Pekaryzowanie oddaje wielkie, niczym innym nie dające się zastąpić usługi. Niestety, mało się nim posługują, — mimo że pekaryzowaniem spostrzeżga się drobne różnice w jakości bardzo zbliżonej mąki, przy czym mąki, bogate w gluten, są ciemniejsze od mąk, które go mało posiadają.

**W y m y w a n i e g l u t e n u p s z e n i c y.** Dobrze wymieszane ciasto z mąki pszennej, gniecione ostrożnie w wodzie — najlepiej pod kurkiem wodociągu, dzieli się na część mleczną i na gluten. Znaczną część ciast białkowych pszenicy można wymyć w postaci glutenu. Prawdopodobnie wyrabiające w domu „krochmal pszenny“ gospodynie znały od dawna tę osobliwość. Naukowo gluten był opisany pierwszy raz przez Beccariego w Bolognii w r. 1742. Pod koniec XVIII w. A. A. Parmentier określał nie tylko świeży gluten, lecz i bezwodny. Rzuca się gluten do kipiącej wody, gluten się ścina, robi się twardym i może być suszony. Wymywanie glutenu jest wskazówką w ocenie zdolności piekarskiej mąki. Powstawaniem w roślinie wymywalnych ciał, zwanych glutenem, ich przymiotami chemicznymi zajmowało się wielu uczonych. Wymywalność glutenu nie jest dokładnie wyjaśniona. Są mąki, których gluten nie podobna wymyć, a na ogół zyskuje się go 0,5% mąki do 17,5%. Dobre mąki zawierają 9 do 12% i do 14% glutenu. Po dobrym wymyciu rozciąga się gluten rękami; dobry jest bardzo rozciągliwy, kiepski zaś kruchy, przy tym się rozrywa. Próbowano także w ocenie mąki wypiekaniami glutenu zastąpić próbny wypiek \*). Wymywanie glutenu nie ma podstaw naukowych. Lecz fachowcy nadal się nim posługują; powinien także go znać każdy badający mąkę.

**W a g a l i t r o w a z b o ż a i m ą k i.** Rolnicy giełdy zbożowe określają dobroć zboża ważąc litr zboża. Dobre powszechnie używane do tego celu wagi wyrabia firma Schober w Lip-

\*) Stan dzisiejszej wiedzy o glutenie por. l. c. Nahrungsmittel I 404 i nast.

sku. Waga 1 l pszenicy wynosi zależnie od jakości 71 do 82 g, najlepszej handlowej pszenicy 73 do 77 g, wyjątkowo 82; twarde zagraniczne pszenice dosięgają wyjątkowo 88 g; 1 l najlepszego jęczmienia waży 58 do 62 g, tylko rzadko 70 do 72 g; owsa 40 do 52 g, najwyżej 58 g, owsa nagiego 67 do 67; 1 l żyta waży 66 do 80 g, lecz waga 77 g należy do rzadkości. Im ziarno jest dojrzałe i suchsze, im pełniejsze, tym wyższą jest jego waga litrowa. Takie ziarno jest gładkie, ma kształt jednolicie zaokrąglony. Im bardziej kształt ziarna jest kulisty, tym szczelniej wypełnia miarę. Z tego powodu owies i jęczmień wykazują znacznie niższą wagę litrową aniżeli zboża chlebowe. W litrze owsa, jęczmienia, otrąb razowych i grubych mąk jest więcej powietrza niż w litrze pszenicy, żyta lub białej, szczególnie grysikowej mąki. Przedmioty chropowate, blaszkowate i niejednolitego kształtu posiadają większą powierzchnię w stosunku do ich wagi — aniżeli przedmioty gładkie i o kształcie kuli, one absorbują też na swych powierzchniach więcej gazów (powietrza). Samo przez się rozumie się, że na wagę litrową mają wpływ: wilgoć powietrza i ciśnienie barometryczne. Od czasu wprowadzenia systemu metrycznego sprzedają towary coraz więcej na wagę, a nie na miary. Wiemy, że miary można dowolnie wypełnić luźno lub szczelnie. Wahanie wagi litrowej zboża i mąki błędnie tłumaczyli różnicą ich ciężaru gatunkowego. Lecz ciężar gatunkowy zboża, mąki i otrąb wynosi około 1,48 i nic nie ma do czynienia z wagą litrową. Ciężar gatunkowy ciał, z których one się składają, jest następujący: błonnik 1,60, cukier 1,53, tłuszcz 0,91—0,96, gluten 1,297, popiół około 2,5, woda 1,0 i powietrze 0,001293. Waga litrowa różnej jakości mąki wykazuje zbyt małe różnice, by mogła być ich probierzem, mimo to zasługuje z innych względów na uwagę. W następującym zestawieniu są uwzględnione: 4 typowe mąki i otręby żytnie, ich waga litrowa, waga gatunkowa, stopień wymiału w procentach, powietrze zawarte w 1 l i w 1 kg mąki w  $\text{cm}^3$  i zawartość popiołu w procentach. E. Wollny określił swego czasu zawartość powietrza w 1 l i znalazł w pszenicy kujawskiej 400  $\text{cm}^3$ , dla jęczmienia 520, a dla owsa 620  $\text{cm}^3$ . Było mu znane, że powietrze na równi z ziarnem „wypełnia” miarę. Waga litrowa gatunków mąki pszennej nie różni się od wagi odpowiednich gatunków mąki żytniej.

*Porównanie wymiału, wagi litrowej, wagi gatunkowej, powietrza zawartego w 1 l i w 1 kg, zawartości popiołu w mące żytniej.*

(Przy temperaturze — 16—18° C).

Mąki i otręby żyta nr	O	I	II	III	otręby	
Procenty wymiału % . . . .	1—30	31—60	61—65	1—60	61—94	%
Waga litrowa w g . . . . .	559	482	423	374	280—340	g
Waga gatunkowa*) . . . . .	1,477	1,460	1,487	1,462	1,460	—
Powietrze zawarte w 1 l cm <sup>3</sup>	622,5	670,9	677,3	744,7	—	cm <sup>3</sup>
Powietrze zawarte w 1 kg cm <sup>3</sup>	1114	1392	1568	1991	2000	cm <sup>3</sup>
Zawartość popiołu % . . . .	0,639	1,082	1,673	2,133	3,0—4,0	%

Określenie jakości mąki przy pomocy ich zawartości w popioł, tłuszcz, włókno drzewne, stopnia kwasowości i działalności katalitycznej. Okazuje się, że zawartość popiołu jest znacznie czulszym probierzem różnic po sobie następujących gatunków mąk aniżeli ich waga litrowa. To stopniowanie zwróciło uwagę Justusa Liebiga, w którego pracowni Dempwolf w r. 1869 je analitycznie stwierdził. Wykazał, że w ówczesnych wymiarach pierwsze 60% mąki pszennej posiadają popiołu od 0,41 do 0,96, że po nich następująca do 76% wymiału mąka ciemna miała 1,55%, a otręby 5,46% popiołu. Od tego czasu liczne badania stwierdziły, że można równie dobrze posługiwać się innymi określeniami, gdyż i one wykazują — zależnie od zawartości otrąb w mąkach — wyraźne stopnie jakości. Co się tyczy kwasowości, została określona dawną metodą. Określenie jonów wodorowych wykazuje, że jądro ziarna posiada ich więcej od otrąb. Połowa popiołu w mąkach składa się z soli kwasu fosforowego. Na str. 76 są zestawione określenia wykonane przez różnych badaczy w różnym czasie, — nie z tym samym materiałem. Jednak w przybliżeniu są dostatecznie ściśle podane procenty wymiału.

\*) Waga gatunkowa określona w piknometrze w absolutnym alkoholu, a z niej i z wagi litrowej objętość powietrza w 1 l i w 1 kg.

*Stopnie dobroci handlowej mąki pszennej od 20% aż do 75% wymiału wedle zawartości popiołu, tłuszczu, kwasów, włókna drzewnego i działalności katalitycznej.*

Według: Königa, Cerkeza, Kosutanyego, Wendera.

Wymiał (przybliżony) w %	Numer mąki	Popiół %	Tłuszcz %	Kwasy %	Włókno drzewne	Katalaza. cm <sup>3</sup> wydzielonego tlenu 3 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
do 30	0	0,449	1,06	1,2	0,43	0,64 cm <sup>3</sup>
do 40	1	0,503	1,83	1,207	0,506	0,86 "
1 — 55	4	0,776	1,63	1,957	0,71	0,92 "
40 — 68	7	1,471	5,44	3,4	1,28	1,40 "
60 — 75	8	2,363	3,06	5,6	2,09	1,59 "

Okazuje się z zestawienia, że każda z pięciu metod może służyć w ocenie tzw. dobroci handlowej mąki. Jeśli powszechnie określają popiół, to dzieje się to z powodu, iż to określenie trwa najkrócej. Toteż w odprawach celnych, gdzie idzie o stwierdzenie, czy dana mąka jest chlebową, czy mąką na paszę, określa się popiół. Władze celne wydają pewne normy dla zawartości popiołu, lecz posługują się równocześnie sitem o przepisanej rozmiarze oczek. Przez nie odsiewają otręby. Tak postępują w różnych krajach. Jako przykład podają „typy“ niemieckie, które stanowiły, że jeśli zawartość popiołu w mące przekracza najwyższą zawartość typów, należy ją uważać za mąkę na paszę: Ż y t o wymiał 1 — 60%: 0,869% popiołu w substancji bezwodnej, 60 — 65%: 2,118%; p s z e n i c a wymiał 1—30%, zawartość popiołu 0,501%, wymiał 30—70%: 0,676%, a wymiał 70—75: 3,336% popiołu. Te przeciętne nie wyczerpują tego, co leży w granicach możliwości. Różnice zawartości popiołu w zbożu są zbyt wielkie. Zdarza się, że mąka zdalna na chleb posiada popiołu ponad 2,118%, względnie 3,336%, a jak najbardziej znamienne otręby posiadają go znacznie mniej. Gdyby ziarno, z którego wymielano te produkty, było analizującemu dostępne — co się nigdy nie zdarza — byłoby określenie popiołu nieomyślne.

## V.

# Przechowywanie zboża i innych materiałów. Samoogrzanie i samozapalenie składów.

Nie ma przedmiotu, który by się nie zmieniał na powietrzu i w świetle. Takim zmianom fizyko-chemicznym podlegają ciała nieorganiczne, organiczne i organizowane, żyjące i nieżyjące. Powolne procesy, które są powodem zmian składu i struktury, zależą od zawartości wody, od powierzchni, od ziarnistości, od fizycznych przymiotów i od natury chemicznej samych ciał czy przedmiotów. Jednym z tych procesów jest oddychanie, spalanie się. Zewnętrzną widoczną ich oznaką jest wydzielanie się dwutlenku węgla i wody. Lecz oddychanie jest tylko jednym z objawów towarzyszących dziejącemu się pod wpływem światła i powietrza ogólnemu rozprężeniu pierwotnego stanu. Do oddychających przedmiotów zorganizowanych należą zimujące lub przechowywane nasiona, kłącza, bulwy (np. ziemniaki), korzenie (np. buraki)\*). Pod oddychaniem można rozumieć także spalanie się na powietrzu przedmiotów wprawdzie zorganizowanych, lecz nie żyjących: belka, deska, włókna robią się na powierzchni srebrzyste, później żółkną, kruszeją, butwieją, powierzchownie się czernią, tj. spalają na dobre. Jest jasne, że oba rodzaje „oddychania“ nie są tym samym zjawiskiem. Słusznie się odróżnia oddychanie organizmów

---

\*) **Lehmann, E. i Aichele, F.** Keimungsphysiologie der Gräser. Stuttgart 1931, str. 678.

żyjących i oddychanie przedmiotów zorganizowanych nie żyjących, tamto jest właściwym oddychaniem, drugie spalaniem się. Lecz z drugiej strony przechowywane wymienione organy roślin, we właściwym tego słowa znaczeniu, oddychają — gdyż żyją życiem utajonym — i równocześnie spalają się, tak jak „wszystko co leży na powietrzu“. Jak długo oddychają, czy okres właściwego oddychania się kończy, gdy tracą zdolność kiełkowania, i czy w tym wypadku przestają oddychać i li tylko się spalają, tej zagadki nauka nie rozwiązała; zdaje się, mało o nią dbała.

Jedne nasiona kiełkują zaraz po dojrzewaniu, inne dopiero po dłuższym czasie. Nasiona wierzby, *Salix*, kiełkują natychmiast, skoro spadną z drzewa, tracą zdolność kiełkowania po 6 tygodniach. Nasiona gorczycy polnej, *Sinapis arvensis*, i łopuchy, *Raphanus Raphanistrum*, mogą leżeć w ziemi 50 lat — według innych 100 lat — nie straciwszy zdolności kiełkowania. Nasze zboża posiadają najwyższą zdolność kiełkowania po roku lub po 2 latach. Panuje pod tym względem wielka różnorodność. Zdolność kiełkowania i oddychanie ściśle są z sobą połączone. Ziarna kiełkujące się rozgrzewają, posiadają wyższą temperaturę od ziarna śpiących.

Z i a r n a n a s k ł a d z i e o d d y c h a j ą , p o c ą s i ę , r o z g r z e w a j ą s i ę a ż d o s a m o z a p a l e n i a . Oddychają, spalają się nie tylko nienaruszone całe ziarna — a im mniejsze, tym intensywniej — lecz także rozdrobnione, ich śruty, otręby i mąki. Wszelkie materiały, znachodzące się na składzie, tym silniej oddychają, im więcej posiadają wody, im wyższa temperatura, przy której są przechowywane.

O d d y c h a n i e i z a w a r t o ś ć w o d y w m a t e r i a ł a c h n a s k ł a d a c h . Dobrze wysuszone ziarno przy zawartości wody 9 — 10% oddycha bardzo słabo. Kukurydza oddycha silnie przy 12%, a poczyną się rozgrzewać już przy 14 do 15%. Lecz kukurydza — ze swym wielkim zarodkiem i z wysoką zawartością tłuszczu — nie jest typowym przykładem. Nasiona tłuszczowe podlegają również niebezpieczeństwu samoogrzania.

1 kg jęczmienia wydziela przy 16° C w 24 godzinach następujące ilości dwutlenku węgla: przy 11% wody kilka mg CO<sub>2</sub>, przy 15% do 20% do 1000 mg, a przy 33% do 2000 mg. Można stwierdzić, że część ziarna zawierająca zarodek znacznie silniej od-

dycha od części bezkielekowej ziarna; jeszcze silniej oddycha śrut zbożowy. Śrut przy 100° sterylizowany oddycha jeszcze kilka godzin. Dodatek alkoholu, toluolu wstrzymuje wprawdzie oddychanie. Jeżeli jednak wysuszyć tak zwilżone ziarno i oblać je wodą, ziarno i śrut oddychają na nowo. Intensywność oddychania zależy od przymiotów danego materiału, od jego składu, zawartości wody, od temperatury i wilgoci powietrza, od ilości przechowywanej i innych czynników. Pewnym jest, że im ziarno suchsze, tym lepiej bez zepsucia się przechowuje. Z pewnym zastrzeżeniem można uważać jako k r y t y c z n ą zawartość wody: dla kukurydzy 9—12%, dla nasion tłuszczowych 12—13%, dla zboża 14—15%.

Z a l e ż n o ś ć o d d y c h a n i a o d p o r y r o k u. Zawartość wody w ziarnie i w mąkach podlega ciągłej zmianie. Pierwszy zwrócił uwagę na tę grę Balland. Według niego zmieniała się (w l. 1880 i 1894) w mąkach pszennych magazynowanych we Francji w ciągu jednego roku i przeciętnie miesiąc po miesiącu w następujący sposób w %: 15,93 — 15,13 — 14,9 — 14,61 — 14,31 — 13,23 — 12,62 — 13,41 — 13,42 — 13,78 — 14,15 — 14,60%. Średnia roku była 14%, najwyższa zawartość w lutym 15 — 16%, najniższa w lipcu 12,1%. Na południe od Alp i we wschodniej Europie przypadają najwyższa i najniższa zawartość na inne miesiące. Pszenica w górnych Włoszech wykazywała najwyższą zawartość 12,9% w czerwcu, a najniższą 10,05% we wrześniu. Krauze \*) określał w Polsce w wilgotnym roku 1931 zawartość wody zbóż i stwierdził najwyższą zawartość 18,0% w sierpniu, najniższą 14 — 15% w styczniu. Wiemy, że w pierwszym roku po żniwie traci zboże — zależnie od początkowej zawartości — 3 do 6% wody, później od kwartału do kwartału, w całym roku mniejsze ilości 0,3 do 0,5% aż do zyskania pewnego stanu równowagi. Nasiona tłuszczowe tracą w pierwszym roku 12 do 15% wody.

W stanie równowagi zawartość wody zależy wyłącznie od temperatury, wilgoci powietrza i ciśnienia. Stare młynarskie doświadczenie powiada, że w czasie gdy zboże kwitnie, ono w magazynie się poci, w zimie odpoczywa — co jednak niezupełnie odpowiada rzeczywistości stanowi rzeczy.

\*) Krauze, Stan. Wiadom. Farmaceutyczne 1933, nr 2, 4, 6 i 7, str. 1660 i nast.

**Samoogrzanie zboża i innych materiałów na składzie.** Wszelkie nieco porowate przechowywane w większym nagromadzeniu i niedostatecznie wietrzone materiały mogą tak samo się rozgrzać jak kielkujące nasiona. Kielkowanie da się porównać z podniesieniem temperatury przez ruch. Wydziela się ciepło, gdy np. z wiosną pękają pączki. Caspary mierzył w r. 1853 podniesienie się temperatury podczas krótko trwającego otwierania się wielkiego pączka kwiatowego *Victoria regia*, stwierdzając, że przy tym znika, spala się znaczna część skrobi zawartej w pączku. Trochę później Liebig wykazał (1865), że odpadki i łachmany rozgrzewają się do 25°. Ferdynand Cohn poznał 10 lat później samoogrzanie odpadków bawełny. Stwierdził, że początkowo temperatura się podnosi co godzinę o 0,2 do 0,3° C, potem o 2, 3 i 4° i dochodzi wreszcie do 67,2°. Conn pierwszy spostrzegł, że działają przy tym drobnoustroje. — Samoogrzanie jest znane i opisywane od 2000 lat. Od tak dawna wiedziano, że wszelkie materiały się rozgrzewają, jeśli są nagromadzone w większej ilości: siano, zboże, nasiona tłuszczowe, drobne nasiona, jak mak, otręby, mąka, sukno, łachmany, włókna, wióra, pył młynarski, zatłuszczone odpadki powrozów i wiele innych.

**Samoogrzanie i samozapalenie.** Najbardziej znane i studiowane jest rozgrzewanie i samozapalenie się siana. Jedni tłumaczą je procesami czysto chemicznymi, botanicy temu nie przeczą, lecz przypisują podniesienie się temperatury do 70° oddychaniu i działaniu drobnoustrojów. H. Miehe odkrył szereg organizmów, którym przypisuje to działanie, badał powtórnie w r. 1930 ich zachowanie się przy wyższej temperaturze. Inne organizmy jej nie znoszą. Najwyższa temperatura, do której doprowadzają studiowane drobnoustroje samoogrzanie siana i najwyższa temperatura, którą one znoszą w stanie wegetatywnym, są następujące: *Penicilium glaucum* 41° (40 — 45°), *Aspergillus niger* i *A. fumigatus* 50—57° (50—55°), *Bacillus coli* 38° (40°), *Actinomyces thermophilus* 60—63° (60—65°), *Thermomyces lanuginosus* 60—67,7° (60—65°), *Bacillus calfactor* 68—74° (ponad 70°).

**Samooddychanie siana i innych płodów** nieznacznie się przyczynia do podniesienia ich temperatury. Fermenty działające w tym wypadku posiadają zbyt niską wartość cieplikową, by



mogły powodować samoogrzanie. Grzyby i bakterie wytwarzają korzystne dla procesów chemicznych warunki. Oddychanie i życie wymienionych organizmów powodują pocenie się siana aż do  $50^{\circ}$  C. Około  $65^{\circ}$  do  $73^{\circ}$  ustaje oddychanie, działanie fermentów, siano silnie się poci, występuje zapach aromatyczny, siano brunatnieje. Dalsze rozgrzanie między  $73^{\circ}$  do  $90^{\circ}$  wytwarza silną parę, zapach spalenizny, siano brunatnieje i wreszcie czernieje. Powstają ciała o wysokiej wadze drobinowej i wysokiej zawartości węgla, w końcu gąbczasty węgiel „samozapalny“. Na przejściu do zwęglenia tworzące się połączenia chemiczne są dotąd bardzo mało znane.

Stan samozapalności osiąga tak zmieniony materiał przy  $167^{\circ}$  do  $180^{\circ}$ ; trociny zwilżone olejem lnianym zapalają się przy  $185^{\circ}$  C. Ten stan przez techników zwany „punktem zapalności“ był często i dla różnych materiałów określan; one go osiągają przy  $180^{\circ}$  do  $360$  C.

Studia nad samoogrzaniem i samozapaleniem posiadają i z innych względów wielkie znaczenie. Palą się z niewykrytych przyczyn rok rocznie stogi siana, stodoły, młyny, składy, co często jest połączone z eksplozjami gazów wydzielających się, powstałych podczas samoogrzania. Czasopisma fachowe młynarzy Francji, Anglii, Niemiec notują co tydzień dziesiątki pożarów młynów. W r. 1911 spłonęła w Londynie z powodu samozapalenia wielka olejarnia, przy czym 21 osób straciło życie; rannych liczone 114. Między 10 a 13 lipca 1912 r. spaliły się trzy do największych zaliczane młyny niemieckie w Magdeburgu, w Berlinie i w Hanowerze. Można przypuszczać, że w 1912 r. współdziałały niezbadane wpływy atmosferyczne. Był to rok nadzwyczaj suchy i gorący, w którym w ciągu lata często paliły się lasy „z przyczyn nieznanych“.

Jest pewne, że z powodu samoogrzania i samozapalenia wybuchu bardzo wiele pożarów. W więzieniach przesiaduje dużo niewinnych, skazanych na ciężkie kary za podpalenie. Nie dziw, że obok biologów i chemików między badaczami samoogrzania i samozapalenia spotykamy także prawników.

## VI.

# Fermentacja ciasta. Wypiekanie chleba. Ciasto niefermentowane.

*Fermentacja ciasta, przyprawy do chleba. Blichowanie.*

Ogromnej doniosłości postępem w dziejach pożywienia zbożowego była kwaśna fermentacja. Fermentacją mleczną umiano się posługiwać przed wynalazkiem pieczywa. Ale jeśli w kwaśnych polewkach zyskiwała ludzkość napoje głównie cenione dla ich przymiotów orzeźwiających, to kwaszenie było i jest cenione dla innych względów. Zastępuje ono suszenie wszędzie tam, gdzie suszenie bardzo wodniste go pożywienia jest niemożliwe lub niewygodne. U wszystkich ludów północnych odgrywa zakwaszanie tę samą rolę, co suszenie; ma swe znaczenie nie tylko w sporządzaniu różnych kwaśnych kapust, lecz także przy konserwowaniu ryb i mięsa u ludów, których podstawowym pożywieniem jest mięso i tłuszcz. Zastosowanie tego doskonałego środka ochrony różnych surowców od gnicia wyprzedziło znacznie zakwaszenie ciasta. Bakterie kwasu mlecznego podejmowały od najdawniejszych czasów do chwili obecnej we wszystkich przemysłach fermentacyjnych bardzo wydatną walkę przeciw psuciu się i gniciu; wstrzymują one proces gnicia i popierają fermentację drożdżową. W cieście, pozostawionym sobie, rozwijają się drożdże szybciej, przebieg fermentacji wyskokowej jest krótki, powstrzymany jest rozwój szkodliwych, antyfermentacyjnych drobnoustrojów, — wszystko dzięki działaniu bakterij kwasu mlecznego.

Prawdopodobnie już bardzo dawno przechowywano z a k w a s od jednej fermentacji do drugiej. Bardzo wczesnie starano się także utrwalić siłę żywotną zakwasu, przedłużyć trwanie raz poznanych zalet. Znanym jest, że jeśli piekarzowi wyjdzie zakwas, bardzo niechętnie zaprawia on inny, woli odnowić swój zakwas pożyczonym mu przez najbliższego towarzysza po fachu. Podobnie zapewne postępowano przed każdym zawodowym wypiekaniem. W każdym razie o d ś w i e ż a n i e zakwasu uznanym było od dawna. (Dalsze wiadomości o fermentacji podane są w rozdziałach o grzybach i napojach wyskokowych).

Dalszy rozwój fermentacji ciasta był związany z rozwojem piwowarstwa. Piekarz jednak dopiero wtedy zaczął brać drożdże z browaru, gdy biały chleb pszenny wyrabiano na zakwasie. Drożdże z piwa w chlebie, chleb pulchny w miejsce dotychczasowego zbitego i kwaśnego chleba pszennego, drożdże zamiast zakwasu były to nowości, które niepokoiły mocno umysły współczesnych. We Francji wypowiedziano im ostrą walkę. Znaleźli się uczeni, którzy ostrzegali przed spożywaniem tego nowego chleba, jak przed trucizną. W Paryżu spór o drożdże zatoczył tak szerokie kręgi, że wreszcie wniósł się w to rząd. Powołał w r. 1666 lekarzy do rozstrzygnięcia kwestii, a gdy ci nie mogli się pogodzić, zwrócił się do fakultetu medycznego. Fakultet badał przez dwa miesiące browary i piekarnie i w r. 1668 orzekł 45 głosami na 75, że „drożdże z piwa szkodzą zdrowiu z powodu „cierpkości (âcreté), powstałej przy gniciu jęczmienia w wodzie“. Śmieszny proces wytoczony drożdżom znalazł nawet oddźwięk w literaturze pięknej. Ponieważ jednak wszyscy zjadacze chleba uważali nowy chleb drożdżowy za smaczny i gdy się on, mimo zakazu, przyjął powszechnie, wreszcie gdy wbrew orzeczeniu fakultetu nie zaszkodził nikomu, pozwolił parlament w r. 1670 na używanie drożdży piwnych. Postawił tylko warunek, by były zawsze świeże.

Drożdże w cieście rozporządzają pewną ilością niezbędnego im cukru. Zawartość cukru w mące nie przekracza 1,5 do 2% wagi mąki. Zwykle fermentuje ciasto z mąki pszennej 2 godziny przy 30° C. W tak krótkim czasie działanie innych fermentów mącznych jest nieznaczne, chociaż nadaje ciastu znamienny zapach i smak. Działają oksydazy, oleazy, fermenty peptonizujące, cytaza

rozpuszczająca błonnik. Fermentacja ciasta jest fermentacją alkoholową, zużywającą nawet w długo trwającym rośnięciu ciasta żytniego najwyżej 1 do 1½% cukru. Od dawna jest znany fakt tworzenia się i ulatniania alkoholu w czasie rośnięcia i pieczenia ciasta. Budowano dawniej piece piekarskie, pozwalające chwycać uchodzący z parą wodną alkohol. Ten płyn słabo alkoholowy zwany był we Francji „oxycratem“ lub limoniadą biednych. Do dzisiejszego dnia trwają próby, by zyskać uchodzący podczas wypieku alkohol. Jeśli drożdże zużywają 1½% cukru podczas fermentacji, to z 100 kg mąki wytwarzają 750 g alkoholu. Obliczają, że same Niemcy tracą tym sposobem rocznie 2 miliony centnarów mąki.

S o l e z a m i a s t d r o ż d ż y. Wzmiankowana w przybliżeniu 1% do 1½% wynosząca strata mąki nasuwała myśl zastąpienia drożdży solami, które wydzielają dwutlenek węgla, proszkami do wypieku. Lecz już przed wprowadzeniem proszków do piekarni pomagano sobie wodą selterską, sodą lub pianą z białka jaja. Pierwszym proszkiem była soda zmieszana z ciastem, do którego dodawano w odpowiednim czasie rozcieńczony kwas solny. Liebig ostrzegał przed dodatkiem tego kwasu, który wówczas zawsze zawierał drobną ilość arsenu. W Anglii wtłaczano pod ciśnieniem dwutlenek węgla w ciasto. Później zjawił się w handlu cały szereg w odpowiednim stosunku zmieszanej soli zasadowej z solą kwaśną, m. i.:  $K_2HPO_4$  i  $NaHCO_3$ ;  $(NH_4)_2CO_3$  i  $(NH_4)_2HPO_4$  lub  $(NH_4)H_2PO_4$  itp. Zamiast kwaśnych soli dodawano kwas winny. W niektórych okolicach Niemiec i Szwajcarii jest bardzo rozpowszechniony zwyczaj pieczenia na proszkach. Kto dłużej jadał tak przyrządzony chleb, bardzo niemile uczuwa smak i zapach chleba drożdżowego. Dopiero powoli się do niego przyzwyczajają.

Polecający dodatek kwasu fosforowego dowodzą, że tą drogą oddaje się ziemi to, co jej się zabrało. I n n a n o w o ś ć nie odrzuca d r o ż d ż y w c i e ś c i e, l e c z c h c e j e l e p i e j o d ż y w i ć. W tym celu poleca się dodawać — podczas samego mielenia — do mąki różne wyciągi i roztwory soli. Te płyny bywają silnie rozpylane i najdrobniejszą cząstką mąki otrzymuje pożywienie czy lekarstwo. W Anglii metodą Humph-

riesa dodawano 0,11% wyciągu siodu z 0,13% rozczyynu  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  lub 0,2% wyciągu siodu z 0,18% tej soli. Amerykanie i Niemcy używali mieszanki złożonej z następujących części: 25%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  + 9,7%  $\text{NH}_4\text{Cl}$  + 0,3%  $\text{KBrO}_3$  + 25%  $\text{NaCl}$  + 40% mąki pszennej.

Zdolność wypieku podwyższa się także dodatkiem płynów zawierających cukier lub dodatkami mąki strączkowych. Jedne jakoby oszczędzały cukier zawarty w mące, a drugi dodatek wpływa dodatnio na ciasto. Dodatek korzeni do ciasta również podwyższa działalność drożdży.

Już w średniowieczu wprowadzono do ciasta siod jęczmienne, często z dodatkiem chmielu. Zajął się dzisiaj wyrobem tych dodatków wielki przemysł. Najbardziej polecanym dodatkiem jest „diamalt“ zawierający: 28% wody, 68% półrozpuszczalnych węglowodanów, 5% ciał białkowych, 1,3% popiołu. Diamalt rzeczywiście chleb poprawia, lecz jego cena jest wyższa od ceny zużytej przez drożdże ilości cukru. Podobnie ma się rzecz z blizkimi diamaltowi preparatami, często sprzedawanymi pod fantazyczną nazwą: risofarin, panifarin, tetozin i in. Kartoflane preparowane płatki, preparowane mąki ryżu, jęczmienia, pszenicy, kukurydzy używają w tym samym celu; już wspomniana niezmienniona mąka strączkowych należy również do dodatków. Siod, chmiel i mąka strączkowych sprzyjają działaniu drożdży równie dobrze, jak drogie preparaty. Jeśli dodają 10 do 20% mąki bobu lub fasoli do chleba, czynią to z oszczędności. Taki chleb jest cięższy od zwykłego, więcej sytny i jadają go mniej. Zdarza się to na wsi w Niemczech i w Alzacji.

Przyprawy do chleba i fermentacja. Przyprawy towarzyszą stale gorszym gatunkom chleba i służą do poprawy smaku chlebów półbiałych i razowych. Ogólnie biorąc przyprawa znajduje obecnie znacznie mniej zwolenników aniżeli dawniej. Zmieniony smak odsuwa coraz bardziej wiele dawniej rozpowszechnionych przypraw.

Zachodzi tu podobny stosunek jak z ubraniem, naczyniami domowymi oraz przedmiotami użytkowymi: lud zachowuje pod tym względem upodobanie do barw jaskrawych; mieszczanie i lu-

dzie wykształceni znajdują zadowolenie w barwach mniej rażą-  
cych, mniej żywych.

Przyprawy potraw zmieniają się i zanikają bardzo powoli,  
odpowiednio do powolnej zmiany smaku. Z wielu niegdyś pożą-  
danych przypraw chlebowych pozostały jedynie kminek, mak i czar-  
nuszka.

Dawniejsze wielkie zapotrzebowanie zmieniających smak  
ostrzych przypraw ma jeszcze inną bardzo ważną przyczynę.  
W pracach, w których się zajmowano „korzeniami“, zapomniano  
o niej zupełnie: przyprawami przygłuszano, stęchły zapach i gorz-  
kawy smak nadpsutych potraw. Mogły one w czasach, w których  
przechowywano zapasy żywności całe lata, przygłuszać nieprzy-  
jemny smak chleba oraz sprawiać złudzenie smaku lepszego, lub  
wręcz innego. W każdym razie spożywcy chleba żytniego uży-  
wają jeszcze dziś znacznie więcej przypraw aniżeli spożywcy chle-  
ba pszennego. Francuzi, Anglicy i Amerykanie, bardzo wymaga-  
jący pod względem pieczywa, nie używają doń żadnych przy-  
praw. Ameryka Północna zna przyprawy jedynie u nieamerykań-  
skich piekarzy, zaopatrujących w chleb niedawno przybyłych Eu-  
ropejczyków. Używa się tam tylko orzechów i orzechów ziem-  
nych (*Arachis hypogaea*), którymi posypuje się suche pieczywo,  
kekсы itp.

Najbardziej rozpowszechnionymi przyprawami chleba w Eu-  
ropie są kminek i mak. Innych, jak np. czarnuszki, używają na  
Wschodzie, w Afryce północnej, sezamu używają ludy wschod-  
nie; użycie kozieradki (*Trigonella foenum graecum*) ogranicza się  
do niektórych krajów Półwyspu Bałkańskiego. Kolendra, anyż i  
koperek nie rozpowszechniły się zbyt jako przyprawy do chle-  
ba. Rodzynki upiększają czasem chleb z kukurydzy we Włoszech.  
Należałoby jeszcze wspomnieć o szałwii, liściach kapusty, ka-  
parkach i cebuli oraz o chmielu, nie dodawanych bezpośrednio  
do chleba, lecz mieszanych z zaczynionym ciastem.

O maku w pożywieniu jest mowa w rozdziale zajmującym  
się nasionami tłuszczowymi. Niebezpiecznym zanieczyszczeniem  
maku jest lulek. Z roślin baldaszkowatych używane są w piekar-  
stwie: k o p e r e k, *Foeniculum capillaceum* Gilb., k m i n  
*Cuminum Cyminum* L., a n y ż *Pimpinella Anisum* L. oraz

*kolendra* *Coriandrum sativum* L. Jednak wszystkie one nie dorównują *kminkowi* *Carum Carvi* L., gdyż dodaje się je głównie tylko do słodkiego pieczywa. Zanieczyszczenia kminku są dobrze zbadane (Möller, Vogel i w. i.). Z tych tylko szczyół *Conium maculatum* mógłby być niebezpieczny. W niektórych badanych próbach anyżu handlu znachodziło się 7, nawet 11 do 18% tych trujących owoców.

Inne przyprawy chlebowe należą do najrozmaitszych rodzin. Nasiona *zwykłej czarnej* *Nigella sativa* L. i *damaśceńskiej* *N. Damascena* L., *Ranunculaeae* bywają bardzo często używane, pierwsze do posypywania białego pieczywa u Słowian oraz w całej Europie wschodniej, drugie zaś w Azji.

Włoch sypie do ciasta *rodzynki* i wypieka je razem z ciastem. Spotkać je można w wielkiej ilości w chlebie z kukuřdzy, znanym z tego, że szybko wysycha i robi się kruchy. Rodzynki podnoszą jego mdły smak oraz powstrzymują wyschnięcie.

W Małopolsce posypują chleb kaparkami, tj. pączkami kwiatów rośliny *Capparis spinosa* L. (*Capparidaceae*). Czy są to rzeczywiście kaparki, czy też jeden z ich surogatów, tego dociekać nie będziemy. Ale w Polsce dodają do chleba także suszone śliwki, gruszki i jabłka, mielone nasiona lnu i strączkowych oraz gotowaną kapustę. Lecz z tą wzmianką wkraczamy już prawie w dziedzinę pokarmu głodowego. Właściwych przypraw, które służą do podniesienia smaku jednostajnego pożywienia wieśniaka, bywa więcej. *Liścika kapusty* używa się na Węgrzech i w Polsce jako podkładu do ciasta, na którym wsuwa się je do pieca. Dzieje się to przeważnie w lecie; jeden chleb leży na 1 lub 2 liściach. W ten sposób pieczony chleb ma pięknie przyrumienioną, bardzo smaczną dolną skórkę. Także Huculi pieką swe ciężkie, kwaśne chleby na liściach kapusty. Znane są też gołąbki; jest powszechnym zwyczajem zawijania kaszy w liście kapusty lub szalwii. Pieką także chleby i placki na *liścicach dębu*, o czym mówi literatura ludoznawcza, m. i. Eliza Orzeszkowa w 2 części powieści „Nad Niemnem“.

Jedyną pracę, która zajmuje się działaniem tych przypraw na drożdże, zawdzięczamy pani Knischewskiej. Jeżeli zdolność

fermentacyjna drożdży bez przypraw równa się 100 cm<sup>3</sup> dwutlenku węgla, to podnosi się po dodaniu 1 g mielonego kminku na 165 cm<sup>3</sup>, po dodaniu 2 g na 229, a 10 g na 226, a po dodaniu 15 g na 199. Fermentacja wynosi dla 1 g następujących przypraw w cm<sup>3</sup>: anyż 143, koper 163, gałka muszkatowa 167, imbir 190, kardamon 164, mąka pszenna dodana do żytniej 118, mleko zamiast wody 114, a wzmiankowany preparat siodu Diamalt 158.

**B l i c h o w a n i e m ą k i.** Blichowanie mąki udziela mące bielszą barwę; nie ma nic do czynienia ani z drożdżami, ani z inhalacją mąki roztworami soli. Używane są ciała wydzielające tlen, ozon lub przenoszące tlen, i tak NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, Cl lub P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i sole fosforowe. Do aktywowania tlenu powietrza stosowano prąd elektryczny. Porównywano także bichenie mąki z blichowaniem płótna na słońcu. Siemens poddawał powietrze tzw. chlorozowaniu. Amerykanie używali rozczyntu HNO<sub>3</sub>, do którego kropelkami dopływał rozczynt FeSO<sub>4</sub>. Przez redukcję kwasu azotowego wydzielone N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O i HNO<sub>2</sub> przenosiły wolny tlen na mąkę. Wreszcie ustawiano w młynach maszyny podobne do maszyn dla zyskiwania azotu z powietrza, przemieniono młyn na fabrykę chemiczną. Wszelkie blichowanie ozonem nadaje mące nieprzyjemny zapach i smak, tłuszcz mąki jętczej. W Niemczech i w Anglii blichowano mąki różnymi tzw. solami nadtlenowymi, tj. nadboranami, nadchloranami i nadbromianami, połączeniami organicznymi, np. nadtlenkiem benzoilu. Blichowanie wkłada do mąki połączenia, których ziarno nie zawiera. Mąki blichowane przez „elektryków“ lub chemików — zajętych stale w młynach — zawierają tlenki azotu. One są dla zdrowia niebezpieczne, robią także gluten mąki kruchym, szkodzą fermentacji. Blichowanie oszukuje kupującego. Tą drogą można było sprzedawać mąkę z najgorszego ziarna jako mąkę z najlepszego szklistego, mąkę 85 do 90 procentową wyciągu, za mąkę 60 do 65 procentową, 78% jako mąkę 65 do 70%. Władze Ameryki i Europy stosują szereg ograniczających bichenie przepisów. Najgruntowniej w latach 1906 — 1911 postąpiły Stany Zjednoczone idąc pod tym względem za zdaniem młynarzy twierdzących że sztuka młynarska polega na „oddzieleniu ziarna od otrąb, a nie na chemii“.



### *Drobnoustroje i ciasto.*

Rozliczne badania dla wykrycia, czy zawarte w mące drobnoustroje działają podczas fermentacji, były bezowocne. Mąki nie można wyjałowić, nie można jej sterylizować bez zmiany jej naturalnych przymiotów. Nie prowadzą do celu: ani sterylizowanie pod ciśnieniem dochodzącym do  $3\frac{1}{2}$  atmosfer, rozgrzewanie do  $120^{\circ}$ , ani poddanie mąki aż do  $1\frac{1}{2}$  miesięcy trwającego działaniu eteru itp. Wiadomym jest, że w mące nie znachodzą się bakterie lub drożdże robiące ciasto pulchnym. Nie ma właściwej s a m o i s t n e j f e r m e n t a c j i c h l e b o w e j. Niektóre bakterie, głównie z grupy Coli, powodują gnicie, lecz giną w piecu piekarskim \*).

Zakwas nie może być uważany za samoistną fermentację. Jego znamienne wartościowe działanie występuje dopiero po odnawianiu. Początkowo znachodzą się w nim różne bakterie i bardzo mało drożdży. Między bakteriami biorą górę bakterie kwasu mlecznego. Pod ich ochroną rozpoczyna się rozmnażanie drożdży.

Długo trwał spór, czy bakterie albo drożdże powodują fermentację. Już bardzo dawno analizowano gazy powstające podczas fermentacji chlebowej. Na 1 kg mąki wytwarza się do 2,5 g dwutlenku węgla i 2,5 g alkoholu. I najnowsze badania nie zmieniły tych wyników, które mówią, że fermentacja jest fermentacją alkoholową i że jej zawsze towarzyszą bakterie kwasu mlecznego, które nie dopuszczają do samoistnej gnilnej fermentacji. Typową kwaśną fermentację nie jest tak łatwo wywoływać, jak to sobie wyobrażają. Potrzebne są dłużej trwające utrzymywane dogodne warunki tak dla drożdży, jak dla bakteryj.

Wprowadzanie do piekarni d r o ż d ż y p r a s o w a n y c h w miejsce zakwasu miało ogromne znaczenie. Ta sama ilość m ą k i n a z a k w a s i e wytwarza w fermentacji 60 — 75% dwutlenku węgla, a z d r o ż d ż a m i p r a s o w a n y m i 97 do 100%. Dodając te drożdże w wielkiej ilości oszczędza się na materiale i na czasie. (Porównaj rozdział: Grzyby).

Chemia koloidalna zajęła się również zagadką zdolności piekarskiej mąki, lecz jej nie zdołała wyświecić.

\*) Rozmnażanie drożdży, ich stosunek do innych grzybów porówn. rozdział: Grzyby, glony, porosty.

### *Ciasto i wypiekanie chleba.*

Według utartych zwyczajów młynarskich oraz żądań kupujących handel rzuca na rynek „numery“ mąk począwszy od „nulki“ nawet 000, mąki pyłkowej i białej grysikowej aż do ostatnich dających ciemny chleb numerów. Gatunków jest bardzo wiele. Lecz w rzeczywistości zna handel 4 gatunki pszennej i 3 gatunki żytniej mąki.

Ważnym dotąd nieuwzględnionym przymiotem mąki chlebowej jest zdolność piekarska, którą można określić wprawdzie wypiekaniami w małym piecyku laboratoryjnym, lecz dokładniej właściwą próbą piekarską. Piekarzowi na tym zależy, aby mąka wchłaniała jak najwięcej wody — według żartobliwego zwrotu: „Każdy umie wypiekać chleb, sztuką jest wypiekanie wody“. Ważnym jest dla niego nie tylko, ile wody mąka przy rozczynianiu ciasta pochłania, lecz także, ile jej podczas wypieku zatrzymuje. Dopuszczalną granicę zawartości wody określa zjadacz chleba, nie kupuje chleba płaskiego, wilgotnego, chleba „serowatego“, tj. z zakalcem.

Zależnie od jakości i pierwotnej zawartości wody mąka pszena pochłania 45 do 50% wody, żytnia ponad 50. W czasie fermentacji i wypieku znaczna część wody się ulatnia. Zwykły chleb pszenny nie powinien zawierać ponad 39 do 40% wody; chleb żytni zawiera 50 do 54% wody; białe bułki zawierają 35, 27, silnie wypieczone tylko 25%. — Fermentacja ciasta pszennego trwa około 2 godzin, żytniego — na zakwasie — przeszło 3 godziny i więcej. Temperatura pieca dla pieczywa pszennego trzyma się w granicach 250° do 270°, dla bułek 210° — 235°, dla pieczywa żytniego jest wskazana temperatura 290° do 300°. W piecu rozgrzewa się pieczywo: chleb do 95°, 100° do 103°, bułki nieco wyżej, a sucharki do 110°. Sama powierzchnia pieczywa rozgrzewa się silniej — do 120°, a nawet do 140°. W początku pieczenia do 65° działa diastaza, gluten się ścina przy 70°. Szkielet glutenu nie pozwala ciastu opadać, stanowi o objętości chleba. Jak długo ciasto w piecu się powinno trzymać, zależy od wielkości; bułki są wypieczone po 20 minutach, chleby po 45 do 60 minutach, chleby żytnie dłużej, a wielkie chleby żytnie mające 1½, 2 kg i więcej —

chleb razowy i pumpernikel — jeszcze dłużej\*). Aby te ciężkie chleby się przepiekły, deską zamykają otwór pieca, zalepiają szczelnie gliną i pieką 1 dzień lub  $1\frac{1}{2}$  dnia.

Porównanie chleba pszennego i żytniego (procentowo tego samego wymiału) wykazuje, że pszenica daje chleb pulchniejszy, lżejszy. Im więcej otrąb w mące, tym cięższy chleb. Ze 100 g mąki z dodatkiem wody, soli i drożdży otrzymuje się 143 do 165 g ciasta, którego objętość — niezależnie od jakości mąki — wynosi 112 do 126, przeciętnie 120  $\text{cm}^3$ . Ze 100 g mąki otrzymuje się 120 do 140 g chleba; a ze 100 g ciasta 70 do 85, najwyżej 87 g chleba. Bardzo ważna jest zyskana objętość i stosunek wagi do objętości. 100 g najlepszej mąki pszennej dosięga jako chleb 560  $\text{cm}^3$ , średnie gatunki tej mąki 400 do 480  $\text{cm}^3$ , a najgorsza mąka pszenna zawsze jeszcze 250 do 350  $\text{cm}^3$ . 100 g mąki żytniej pierwszej jakości daje chleb objętości średniego gatunku chleba pszennego, tj. najwyżej 420  $\text{cm}^3$ . Zwykle mąka żytnia (jako chleb) nie dosięga tej objętości, objętość nie przekracza 350  $\text{cm}^3$ . Wyrazem tej wielkiej różnicy jest ciężar gatunkowy miększu obu rodzajów chlebów: najniższy ciężar gatunkowy chleba pszennego wynosi 0,42, najniższy żytniego 0,76 do 1,0. Z wzrostem wymagań jadaczcy chleba, wzrosło żądanie chleba pulchnego, — jadają więc coraz więcej pszenicę lub z nią pół na pół mieszane żyto. Stosunek pulchnych do ciężkich chlebów, czystych pszennych, mieszanych i żytnich wyjaśnia zestawienie, zamieszczone na str. 92.

Jest pewne, że w każdej mące drożdże znajdują dostateczne pożywienie i że w każdej mące drożdże tej samej zdolności fermentacyjnej wytwarzają tę samą ilość dwutlenku węgla. Wytwarzają go tak dużo, że istnieje nadmiar a nie brak potrzebnego do rośnięcia ciasta gazu. Pewnym jest też, że w czasie fermentacji i wypieku działają zawarte w cieście powietrze i para wodna. Pominąwszy dodatkowe, lecz skuteczne ciśnienie powietrza i pary wytwarza się w cieście na 100 g mąki 525 do 591  $\text{cm}^3$  dwutlenku węgla (mierzonego przy ciśnieniu 714 mm i redukcji do 0° C). Z tej ogromnej nadwyżki wzdymającego ciasto gazu działa w rzeczywistości niewiele więcej nad połowę, reszta uchodzi. Tak się

---

\*) Przy niższej temperaturze pieca 12 godzin, ciężkie chleby 24 godziny, a nawet dłużej.

Chleby pszenne, żytnie i mieszane  
i ich ciężar gatunkowy.

1	2	3	4	5	6
Gatunek zboża	Gatunek mąki (Nr mąki)	Gatunek mąki % wchodzący w chleb	Gatunek mąki Nr mąki	Gatunek mąki % wchodzący w chleb	Ciężar gatunkowy mękliszu chleba
Pszenica	O	100	—	—	0,320
	I	100	—	—	0,300
	III	100	—	—	0,345
	śrut Gra- hama z tego ziarna	100	—	—	0,42
Pszenica mieszana z żytem	II	50	0	50	0,367
	II	25	0	75	0,382
	IV	50	0	50	0,39—0,42
Żyto	—	—	0	100	0,479
	—	—	I	100	0,563
	—	—	śrut	100	0,690
	—	—	razowa i pumper- nikłowa	100	0,76—1,0

dzieje w przednich mąkach pszennych, w gorszych „pędzi“ ciasta niewiele ponad  $\frac{1}{3}$  wytworzonego dwutlenku węgla<sup>\*)</sup>). W najprzedniejszych mąkach są czynne 56 do 61% w czasie fermentacji, w czasie wypieku 63 do 67% całego tworzącego się dwutlenku węgla, w najgorszych i w mące z żyta 27 do 41%, względnie 20 do 30% dwutlenku węgla. W przednich mąkach tworzy się i działa dwutlenek węgla nie tylko podczas fermentacji, lecz i podczas wypieku, — nim temperatura pieca nie zabije drożdży, tj. nim ciasto się nie rozgrzeje do 40—43° C. W mąkach poślednich i żytnich panuje inny porządek. W takich ciastach uchodzi już podczas fermentacji znaczna część dwutlenku węgla, a to ma miejsce także i w piecu. Ciasta z mąki pszennej zatrzymują dwutlenek węgla, nie pozwalają mu ujsć, są dla gazów mało przepuszczalne,

\*) Sprawę tę wyjaśniam szczegółowo w Nahrungsmittel aus Getreide 2 wyd. t. I. 390—450, Berlin 1924 (a także w 1903 w Getreide, Mehl u. Brot, str. 300 i nast.).

ciasto żytynie przepuszcza gazy, jest dla nich znacznie więcej przepuszczalne. Wymywalny gluten pszenny jest powodem tej wielkiej różnicy. Pewna część dwutlenku węgla jest „rozpuszczona“ w cieście i bywała często określana, szczególnie przez amerykańskich badaczy. Już przedtem zwracano uwagę na przymioty glutenu. Pierwszej jakości mąki posiadają gluteny „dłuższe“, 4 do 5 razy rozciągliwsze niż inne. Ważnym wskaźnikiem zdolności piekarskiej mąki okazał się także stosunek składników glutenu. Jeden z nich, gliadyna, rozpuszcza się w 70% alkoholu, drugi, glutenina, w słabych roztworach zasadowych. Fleurent i inni wykazali, że w twardej pszenicy *Tr. durum* stosunek gliadyny do gluteniny jest 65 : 35, a w mącznistym ziarnie *Tr. vulgare* 70 : 30. Mąka z mącznistego ziarna wypieka się znacznie gorzej. — Badano także bez dodatniego wyniku stosunek soli do ciał białkowych i do tzw. ciał ekstraktowych. Rolnicy zadali sobie wiele trudu, by odpowiednim nawożeniem wpłynąć na ilość i przymioty soli i glutenu.

*Ciasto niefermentowane. Makaron, placki, kluski, knedle itp.*

Ciasta niefermentowane są przeciwieństwem kiśnienia i wypieku, są zupełnym zakalcem. Do ich sporządzania używa się nie mąkę chlebową, lecz mniej lub więcej drobny grzyw z twardej, szklistej pszenicy, najodpowiedniej z *Triticum durum*. Do rozmieszania ciasta biorą nie 50% i więcej wody — jak do wyrobu ciasta chlebowego — lecz 30% wody. Z tak mieszanego ciasta otrzymuje się na 100 g mąki nie 130 do 150 g, lecz 100 g produktu, np. makaronu. To bardzo spoiste i twarde ciasto rękami nie podobna mieszać i przerabiać. Jest więc umieszczone na łożysku, nad którym umocowana ruchoma kłoda działa jako jednoramienna dźwignia.

Przy badaniu makaronów itp. określa się zawartość wody, pęcznienie, zabarwienie, oznaki blichowania, dodatek jaj, zanieczyszczenia. Makaron zawiera do 9% wody, przeznaczony na wywóz 2 do 5%. Podczas gotowania makaron powinien pęcznieć do 4—6 pierwotnej objętości. W porównaniu z chlebem jest to

osobliwe pożywienie. W rozwoju pożywienia zbożowego posiada ogromne znaczenie.

Z mąki i ze śrutu różnych owoców i nasion przygotowują liczne ludy suszone placki, suche kluseczki itp. produkty, dające się dłuższy czas przechowywać, jako nie podlegające zepsuciu i doskonałe na zapasy podróże. Zawierają one tylko tyle wody, ile jej posiadały nasiona, z których pochodzą, czasem nawet mniej. Dla ludów, zmuszonych przed każdorazowym pieczeniem mleć ziarno na żarnach, musiało być posiadanie produktu o niskiej zawartości wody bardzo korzystnym, a tym bardziej ciasta szybko dającego gotową potrawę i z małym nakładem pracy. Zarówno wśród spożywców chleba, jak u ludów znających tylko bryje i placki ogromnie są rozpowszechnione suszone kluseczki, suszone ciasto z przedniejszej mąki w postaci makaronu itp. Produktom tym należy się w rozwoju pożywienia miejsce pomiędzy plackiem a chlebem. Ciasto to jest zakalcelem, lecz bez jego wad. Zakalec źle wypieczonego chleba nie jest ani chemicznie, ani fizycznie dostatecznie zbadany. Najstarszych danych o takich produktach dostarcza nam Biblia; liczne miejsca Starego Testamentu wskazują, jak wielkie znaczenie w życiu ludu żydowskiego posiadały suszone placki z niekwaszonego ciasta. Odnośne miejsca Biblii komentowane są, jak się zdaje, niezupełnie poprawnie. Placki te, bułki, chlebki kształtu małych płytek, wypiekane w popiele, na blasze lub na rynce, dalej według niektórych cennie placki zawijane wyrabiano także w kształcie serca z dodatkiem oliwy i miodu. Przeważnie spożywano świeże gorące placki z pszennej mąki, dla gości z mąki przedniejszej „takie, jakich używali zawsze bogacze“; ludność biedna — z mąki jęczmiennej.

Mace są jedynym pieczywem prastarego okresu placków, wyrabianym dziś świadomie według pierwotnego przepisu, będącego mieszaniną przepisów biblijnych ze starymi również, lecz nieco późniejszymi przepisami.

Drugie miejsce po macach zajmują suche kluseczki, zwane kuskus, kuskussy lub couscous ludów północno-afrykańskich wybrzeży. Są znane — jak się zdaje — wszędzie, dokąd dotarli Arabowie. Kobieta wyrabiająca kuskus używa mąki z pszenicy, ku-

kurydzy lub durry grubszej lub bielszej, od czego zależy jakość wyrobu. Do właściwego kuskusu potrzebny jest śrut pszenny, otrzymywany przez przesiewanie przez różne przetaki i sita, noszące różne nazwy, stosownie do celu, któremu służą; posługują się nimi kobiety nadzwyczaj zręcznie. Kuskus wyrabiają mieszając w szerokich, płaskich misach powoli grys albo mąkę z wodą aż do utworzenia małych kuleczek, które się odkłada na bok. W lecie robią kobiety kuskus na zapas, przy czym pomagają im przyjaciółki i sąsiadki, podobnie jak to jest u nas przy pieczeniu chleba lub wyrobie kiszek i wędlin po uboju wieprza. Gotowy kuskus rozsypują na płachtach do wysuszenia na słońcu, po czym przechowują go w wielkich garnkach lub beczkach chroniąc starannie od wilgoci. Trzyma się kuskus bardzo długo w stanie świeżym, służy jako zapas zabierany zawsze w podróż a także na wyprawy wojenne w pokaźnych ilościach. Setki kobiet są zajęte całymi tygodniami jego skomplikowanym przygotowaniem. Do jedzenia parzą i duszą te kluseczki z mięsem baranym lub z jarzynami; jadają je także z mlekiem, z rodzynkami, karczochami lub z owocami, wreszcie jako leguminę z cukrem i cynamonem.

Podobne potrawy suszone, trwałe i na zapas doskonale się nadające są także znane w Azji. Chińczycy, Japończycy, Anamici i inne ludy wyrabiają je z prosa, z ryżu, owsa, jęczmienia, ze strączkowych, z gryki, z różnych kłączy i korzeni. Japończycy znają kluski z ryżu suszone i przechowywane dłuższy czas. Pszenica czysta lub mieszana z ryżem służy im jako materiał do różnych potraw mącznych, do wyrobu placków i słodkich dań. Gluten, pozostający po mieleniu w resztkach mąki i w otrębach, uzyskują Japończycy gniotąc je w solonej wodzie. Tą drogą otrzymany gluten bywa gotowany lub ugniatany na rodzaj suchego ciasta, klusek często spożywanych i zwanych fu; także hreczka, znana Japończykom jako kasza, bywa przez nich spożywana w postaci klusek. Jak widzimy, próby wyrobu rozmaitych klusek i makaronu w formie trwałej dadzą się stwierdzić u bardzo wielu ludów.

Makaron nie jest potrawą wyłącznie właściwą Włochom i z pewnością nie oni go wynaleźli. Do użytku domowego z oszczędności lub w biedzie dodają Włosi do grysu pszennego,

służącego do wyrobu znanego powszechnie makaronu, grys z kukurydzy. Często w skład wysuszonego ciasta (makaronu) wchodzi ryż, ziemniaki, kasztany i jęczmień; taki makaron zwie się według mych informacji pasta mista. Takie „ciasto mieszane“ wyrabiają fabryki w małych ilościach, natomiast 5% dodatek mąki z kukurydzy musi być dozwolony i dość znany, skoro istnieje prawnie obowiązujący przepis wymagający, aby taki makaron był w handlu oznaczony wyraźnym napisem: pasta con mais.

Istnieje popyt i na rozmaite inne domieszki, np. 10% miazgi pomidorów, szpinak i inne jarzyny; taki makaron bywa raz zupełnie żółty, to znów czerwony lub zielony; domieszka szafranu nadaje mu osobliwy smak. Istnieje nawet makaron nadziewany, coś w rodzaju naszych pierogów. Mimochodem dodam tu, że przy takiej różnorodności makaronów fałszowanie ich jest na porządku dziennym. Zamiast makaronu z czystej pszenicy sprzedają handlarze wyroby mieszane z ryżem, kukurydzą i mąką kartoflaną, co uchodzi im bezkarnie jednak tylko w gorszych i tańszych gatunkach.

Nowoczesne maszynoznawstwo zaopiekowało się fabrykacją makaronu i wprowadziło do niej podziwu godne ulepszenia maszynowe, zaniedbali go natomiast zupełnie chemicy i fizycy. Znamy tylko w zarysie poszczególne stopnie przeróbki, aż do gotowego suchego towaru, nie znamy jednak dokładnie zmian chemicznych i fizycznych, jakie przy tym przechodzi ciasto. Miękkie, krajane lub pod prasą formowane ciasta poddają najpierw krótko trwającemu suszeniu; wskutek tego tworzy się na cieście cienka skórka, która utrwała nadaną mu formę i chroni je od pleśni; jest to tzw. incartamento (carta = papier). Później pozostaje to ciasto jakiś czas w chłodniejszych izbach, gdzie powoli wysycha, przy czym znowu mięknie, jest to tzw. rinvenimento (rivenire = powrót). Później dopiero następuje ostateczne suszenie w osobnych na to przeznaczonych salach, tzw. essicazione definitiva, tj. ostateczne suszenie. Na tych poszczególnych stopniach wyrobu makaronu aż do wyschnięcia poznajemy najważniejsze fazy wyrobu wszystkich podobnych suchych klusek itp. Przygotowanie kuskusu w swoim bardzo skomplikowanym systemie następujących po sobie robót nie ustępuje nowoczesnej



udoskonalonej produkcji fabrycznej makaronu. Inaczej się też to suszenie wogóle odbywać nie może, tkwi w nim szereg bardzo dawnych doświadczeń, wywołanych potrzebą stężonego wytworu, uwolnionego od otrąb, suchego, dającego się doskonale przechowywać i bez trudu w krótkim czasie przemienić na smaczne pożywne danie.

Od czasów, w których jeszcze nie znano fermentacji chlebowej, od czasów, w których spożywano bryje, posiada każdy stopień rozwoju pożywienia swą tylko jemu właściwą formę „pożywienia trwałego“. W ogólnym użytku pozostały u nas z czasów bryj z różnych rodzajów trwałych klusek tylko kluski z pszenicy, i to jedynie w formie makaronu, zaś z czasów placków suche placki, tj. mace, czyli mazzoith.

Dzisiejsze tabliczki i proszki gotowych zup są to wymysły nowoczesne i „de la chimie“, jak mówią wybredni Francuzi. Poniżej zestawiam swe przypuszczenia o suchym zapasie prawie gotowych potraw ze zboża, zawierających tyle albo mniej wody co suche ziarno.

Przegląd stopni głównego pożywienia z owoców i nasion i towarzyszącego mu „pożywienia trwałego“.

Stopień rozwoju głównego pożywienia	Zawartość w nim wody	Owoce i nasiona dla głównego i trwałego pożywienia	Forma pożywienia trwałego	Zawartość w nim wody
Polewka	ponad 90%	wiele ziół, owoców i nasion	—	—
Bryje (i kasza)	70—80% i więcej	wiele owoców i nasion	kluski	14%, 10%, ale i poniżej 5%
Placki	50—70%	wiele owoców i nasion, lecz przeważnie ziarna zboża	różne kluseczki (kuskus) oraz placki (mazzoith) krajów północy i wschodu	14—10%, lecz także poniżej 5%
Chleb	30—40%	z właściwych zbóż	suchary, makarony itp.	poniżej 10%, przeważnie poniżej 5%

## VII.

# Nasiona tłuszczowe. Znaczenie tłuszczów w roślinie. Tłuszcze jako pożywienie.

Tłuszcze zachodzą się we wszystkich organach wyższych roślin w wielkim nagromadzeniu, jako ciała zapasowe w nasionach, rzadziej w owocach. Według utartego mniemania głównym zapasem nasion są węglowodany czy to w postaci ziarenek skrobi, czy błonnika, jak w daktylu i w ogóle w nasionach palm; istnieją obok nich i nasiona cukrowe. Jednakże jakie 90% nasion należy do nasion tłuszczowych, a nie skrobiowych, a między jedną grupą a drugą zajmują miejsce pośrednie nasiona motylkowatych. Nasiona tłuszczowe zawierają zawsze dużo białka w postaci ziarenek aleuronowych. Nasiona barwiące się jodem na żółto, prawie zupełnie bez skrobi, są częste. W typach krańcowych tłuszcz i skrobia prawie się wykluczają. Wreszcie w większych ilościach spotykamy tłuszcze — również jako zapas — zimą w korze drzew, jak u naszych brzozy i lipy. Występują często także w mchach, w porostach i w glonach; w grzybach szczególnie w przetrwalnikach (sklerocjach) Pyrenomicetów — znowu jako zapas — np. w sporyszu.

Tłuszczu nie brak wprawdzie w żadnej protoplazmie, lecz w niej bardzo drobno rozdzielony dopiero wtedy jest widoczny, gdy spływa w większe krople.

W niektórych nasionach, np. w kakao, gałce muszkatołowej i in., znajduje się tłuszcz w stanie stałym. Płynne tłuszcze zawierają dużo oleiny, stałe więcej stearyny i palmityny.

Według ogólnego mniemania jest tłuszcz produktem asymilacji lub powstaje pod jej wpływem. Inna teoria przypisuje powstawanie tłuszczu osobnej misternej warstwie, wyściółce błony komórkowej. Wreszcie wiążą tworzenie się tłuszczu z tzw. elajoplastami, ciałkami na wzór chromatoforów. Zdaje się jednak, że ze wszystkich wkluczeń komórki roślinnej skrobia jest wyjątkiem; istnieje tylko dla skrobi osobny nam znany organ. W roślinach niezielonych powstaje tłuszcz prawdopodobnie jako przejaw wtórny. Ma tutaj miejsce przemiana węglowodanów w tłuszcz i odwrotnie, co zresztą dzieje się także — szczególnie podczas kiełkowania u roślin zielonych.

Tłuszcze są złączonymi trójglicerydami kwasów tłuszczowych. W ich skład wchodzi, obok kwasu olejowego, kwas palmitynowy i stearynowy. Istnieją takie same połączenia z innymi kwasami tłuszczowymi. W nasionach albo nie spotykamy w tłuszczu żadnych wolnych kwasów tłuszczowych, albo jest ich 10 do 30%; czasami cały zasób kwasów tłuszczowych nasienia jest w stanie wolnym. Podczas kiełkowania tworzy się emulsja tłuszczu z jego wolnymi kwasami. Dopiero w tej postaci tłuszcze mogą wędrować z komórki do komórki, mieszać się z protoplazmą i być dalej użytkowywane. Obecność wolnych kwasów tłuszczowych da się łatwo stwierdzić; stwierdzenie obecności gliceryny, pozostającej przy rozszczepieniu tłuszczów, jest trudniejsze. Gliceryna prawdopodobnie bywa natychmiast użytkowywana przez roślinę, m. in. przemieniona w skrobię. Roślina jest w stanie użytkować także inne wyższe alkohole dla wytworzenia skrobi. Gra tłuszcz  $\rightleftharpoons$  skrobia — względnie inne węglowodany w organizmie rośliny i zwierzęcia — jest jedną z wielkich zagadek przemiany materii. Wiemy, że ona się odbywa w organizmach bez wysiłku i przy temperaturze powietrza lub temperaturze nie przekraczającej  $+37^{\circ}$  C. Rozszczepienie skrobi na cukry w ustach dzieje się momentalnie, „eksplozyjnie“. Do tego procesu posługuje się chemik gotującym się kwasem. Równie łatwo rozszczepia organizm tłuszcze, chemik posługuje się w tym celu gotującym się ługiem. Wiemy z energetyki

przemian chemicznych, że reakcja, która przy  $+100^{\circ}$  C odbywa się z przyśpieszeniem 64, spada przy  $+40^{\circ}$  na przyśpieszenie 1, a przy  $+20^{\circ}$  odbywa się jeszcze powolniej. Rozkładając i budując bardzo złożone związki chemiczne żywy warsztat organizmu przewyższa najdokładniejszy warsztat chemiczny.

Tłuszcze nie zawierają żadnych anatomicznie rozpoznawalnych części nasion, z których pochodzą. Mimo to znajomość tych nasion jest z innych względów potrzebna. Wiele z nich są chwastami roślin uprawnych, znachodzących się w otrębach i w pośladzie. Częstym przedmiotem badania są makuchy i ich domieszki, z drugiej strony jak mielone makuchy, tak i mielone: poślad, otręby, łuski ryżowe, jęczmienne pochodzące z młynów służą bardzo często do zafalszowania sprzedawanych w stanie mielonym przypraw i korzeni. Domieszkę makuchów można napotkać w mielonych pieprzach, gąłkach muszkatołowych, surogatach kawy i w cynamonach. Wreszcie tłuszczami nadają połysk różnym środkom spożywczym.

Nasze tłuszcze jadalne pochodzą od około 40 nasion tłuszczowych — rozsianych w 20 rodzinach lub rodzajach. Połowa z nich u nas dojrzewa. Między nimi górują krzyżowe, tłoczone wraz z towarzyszącymi im również do krzyżowych należącymi chwastami. Takich krzyżowych jest 10 do 12 gatunków.

### *Rośliny tłuszczowe. Podział tłuszczów użytkowych.*

W powszednim znaczeniu oleje są płynami w dotyku śliskimi, nie mieszającymi się z wodą. Lecz te przymioty dzielają oleje z wielu innymi płynami o różnym chemicznym składzie. Zupełnie zewnętrzną cechą jest zachowanie się olei przy podwyższonej temperaturze; oleje pozostawiają trwałą plamę na papierze i nie są lotne bez rozkładu przy wyższej temperaturze. Takie oleje nazywają się „olejami tłustymi“ w odróżnieniu od olei lotnych, czyli olejków eterycznych, które czynią tłustą znikającą plamę na papierze i ulatniają się bez rozkładu. Miejsce pośrednie między obu gatunkami zajmują oleje mineralne, które przeważnie się ciężko ulatniają, jak nafta i różne części destylatów drzewa i węgla itp.

Mowa potoczna ogólnie uwzględnia tłuszcze jako mniej lub więcej ciała stałe lub ciężkie płyny i oleje, tj. tłuszcze przy zwykłej temp. płynne, nie łączy zaś „tłuszczu“ z olejem, gdyż olej jadalny nie nazywamy tłuszczem.

Nasiona tłuszczowe, zawierające „tłuste oleje“, dzielą się na nasiona używane na tłoczenie olejów jadalnych i zyskiwanie makuchów i na nasiona, z których rzadziej zyskują olej, lecz które bywają jadane czy to takie lub jako dodatek do ciast:

a) Do najważniejszych nasion, służących na wyrób olejów jadalnych, należą: rzepak, rzepik, lnianka, len, mak, bukwy, kono-

Nasiona tłuszczowe. Zawartość w procentach. Według A. Ballanda, L. Hitiera, O. Kellnera i in.

(Wahania w zawartości tłuszczu częściowo uwzględnione).

	Woda	Ciała białkowe	Tłuszcz	Włókno drzewne
Rzepak. <i>Brassica oleracea</i> , B.				
Napus . . . . .	7,3	19,6	28,0—45	5,9
Len, <i>Linum usitatissimum</i> . .	7,1	24,2	23,0—36,5	5,5
Konopie, <i>Cannabis sativum</i> . .	9,9	18,2	14,0—32,6	15,0
Mak, <i>Papaver somniferum</i> . .	7,2	19,9	25,0—43,1	5,5
Słonecznik. <i>Helianthus annuus</i>	7,5	14,2	15,0—32,3	28,1
Dynia, <i>Cucurbita L. var. maxima</i> (ziarno łuszczone)	—	—	32—38	—
Dynia, tzw. „niemiecki kokos“ (1916/18) . . . . .	—	—	50—53	—
Buk, <i>Fagus silvatica</i> . . . . .	11,1	13,2	25,0—62,0	18,5
Soja, <i>Soja hispida</i> . . . . .	10,0	33,2—38,0	17,5—28,0	4,4
Oliwa, <i>Olea europaea</i> . . . .	5,6—6,7	0,76—2,5	14,48—18	0,9—1,8
Bawełna, <i>Gossypium sp.</i> . . . .	10,0	21,2	25,8	19,3
Sezam, <i>Sesamum indicum</i> . .	5,5	20,5	47,2	6,3
Orzech ziemny, <i>Arachis hypogaea</i> . . . . .	7,0	29,7	49,2	6,0
Orzech amerykański, <i>Bertholletia excelsa</i> . . . . .	—	—	60—67	—
Orzech palmowy, <i>Elaeis guineensis</i> . . . . .	8,4	8,4	48,8	5,8
Kokos (kopra sucha), <i>Cocos nucifera</i> . . . . .	4,2	8,9	67,0	—

pie, sezam, soja, orzech ziemny, słonecznik, bawełna, oliwki, kapok, rycynus, kokos, orzechy palmowe.

b) Nasiona tłuste następujących roślin jadamy przeważnie jako takie lub jako dodatek do ciast: orzech laskowy i włoski, orzech amerykański (*Bertholletia excelsa*), migdały i zastępujące migdały nasiona moreli, brzoskwiń i śliw; pistacje (*Pistacia vera*) i sezam.

Według szerszego, tj. z uwzględnieniem rękodzielniczego użytku, można podzielić oleje na oleje nieschnące, do których należą nasze zwykłe jadalne, i oleje schnące np.:

a) olejami nieschnącymi są: rzepakowy, migdałowy, oliwny, sezamowy, arachidowy (z orzecha ziemnego), bawełniany, rycynowy, a ze stałych tłuszczów tłuszcz palmowy i kokosowy,

b) olei schnących dostarczają natępujące rośliny: len, konopie, mak, orzech włoski. Olej słonecznikowy i kilka innych zajmują miejsce pośrednie między schnącymi a nieschnącymi.

Odgraniczają także tłuszcze przy zwykłej temperaturze płynne, do których należą wszystkie oleje tłoczone ze swojskich roślin — od tłuszczów stałych z roślin zamorskich, tłoczonych przemysłowo dopiero od niedawna.

Ciężar gatunkowy tłuszczów wynosi 0,875 do 0,97. Tłuszcze nie rozpuszczają się w wodzie; są ciężko rozpuszczalne w zimnym alkoholu z wyjątkiem oleju oliwnego, rycynusowego i krotonowego, które w części się w nim rozpuszczają. W gorącym alkoholu rozpuszczają się prawie wszystkie tłuszcze, wydzielają się jednak po oziębieniu. Łatwo rozpuszczalne są natomiast w  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , w eterze i w benzynie. Działaniem ługów tłuszcze się zmydlają. Zmydlanie w znaczeniu ściślejszym polega na tworzeniu się mydła, tj. soli Na, K, Ca, Pb itd. z kwasami tłuszczowymi.

Dla stwierdzenia o b e c n o ś c i t ł u s z c z u p o d m i k r o s k o p e m stosowano m. i. zmydlanie mieszaniną  $\text{NH}_3 + \text{KOH}$ ; rozpoznaje się po kształcie kryształów mydła rodzaj tłuszczu. O ile poszczególne tłuszcze tworzą rzeczywiście charakterystyczne kryształy, to rozpoznawanie mieszanych tłuszczów nie jest tą drogą osiągalne. Zmydlają się zupełnie jak tłuszcze tworząc kryształy — także kwasy żywiczne i wyższe kwasy organiczne, często znachodzące się w komórkach. Innym w botanice używanym odczynnikiem na tłuszcze jest rozczyn kwasu osmowego  $\text{OsO}_4$ ,

którego tłuszcze redukują na widzialne jako czarne plamki Os w preparacie pod mikroskopem. Każda protoplazma wykazuje tą drogą obecność tłuszczu. Jednakowoż jest bardzo wiele innych substancji w komórkach, które na równi redukują  $OsO_4$ . Może pewniejszym odczynnikiem mikroskopowym na tłuszcz są barwniki: alkanina w alkoholu, sudan III i mało do tego celu używana prodygezyna. Stałe fizyczne i chemiczne są stosowane przez chemików dla rozpoznawania tłuszczów, lecz nie w mikroskopii. Tłuszczom towarzyszą często w nich rozpuszczone żywice i olejki eteryczne, co utrudnia badanie mikrochemiczne. Bliskie tłuszczom w ich budowie chemicznej są woski, które się zachodzą w większych ilościach w błonach komórkowych, szczególnie korku. Są to w znacznej części estry wyższych alkoholów jednowartościowych, ciała, które nie biorą więcej udziału w przemianach w komórce. Liczono je dawniej wraz z kryształami połączeń nieorganicznych, żywic i in. do ciał aplastycznych w odróżnieniu od ciał plastycznych: tłuszczów, skrobi i in. ciał więcej ruchliwych w gospodarstwie komórki, tj. łatwo „zmobilizowanych“.

### *Tłuszcze jako pożywienie.*

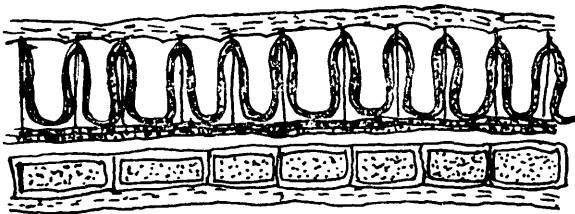
Tłuszcze są bardzo ważnym, niezbędnym pożywieniem. Dotąd wymienione surowce dostarczają naszemu pożywieniu węglowodanów i białka, a tylko w małej ilości tłuszczu. Według dawnej, długo uznawanej normy pożywienia Voita powinno nasze codzienne pożywienie zawierać: 500 g węglowodanów, 118 g białka i 56 do 60 g tłuszczu. Później wykazano, że dla dostatecznego pożywienia wystarcza znacznie mniejsza ilość białka, tj. 25 do 50 g dziennie. Obliczają także to zapotrzebowanie mierząc je wartością kaloryczną, przy czym okazało się, że wystarczające pożywienie codzienne powinno zawierać 2500 do 3000 kal., a przy ciężkiej pracy dochodzić do 3500 kal. Tłuszcz jako materiał palnikowy najbogatszy w węgiel, posiada ogromne znaczenie w pożywieniu. Z następującego zestawienia wynika: jako źródło energii węglowodany równe są różnym białkom, a wartość kaloryczna tłuszczów jest wyższa od wartości kalorycznej skrobi, a dwukrotnie wyższa od wartości kalorycznej białka. Tłuszcz posiada dwa razy więcej węglanu od skrobi.

Skład chemiczny białka, węglowodanów i tłuszczu w procentach. Wartość kaloryczna w kaloriach.

	Białko	Skrobia	Cukier	Tłuszcz
C H O N S	50—55	44,4	37,8	75,3
	6,6—7,3	6,17	12,5	12,67
	19—24	49,4	50,0	11,8
	15—19 <sup>1)</sup>	—	—	—
	0,3—2,4	—	—	—
Kal.	Peptony: 5299 Albumina <sup>1)</sup> jaja: 5577 Kazeina: 5855 CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> : <sup>1)</sup> 2465	4479	Sacharoza 3959 Dekstroza 3567	Tłuszcz zwierzęcy i ludzki 9372

*Przegląd najważniejszych nasion tłuszczowych.*

K r z y ż o w e, C r u c i f e r a e. Krzyżowe są naszymi najbardziej rozpowszechnionymi roślinami tłuszczowymi. Nasiona krzyżowych składają się wyłącznie z liścieni i z pączka, — nie po-



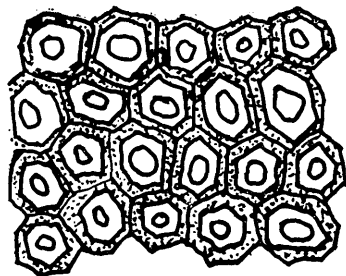
Ryc. 29 A. *Brassica Napus*. Powłoka nasienna. Naskórek i podnaskórek, a pod nim wielkie komórki warstwy palisadowej z twardziczkami.

<sup>1)</sup> Od wartości białka trzeba odjąć  $\frac{1}{3}$  na połączenia aminowe;  $\frac{1}{3}$  białka rozpada się na mocznik. Wartość kaloryczna białka wynosi zatem 4000 — 4200. Dawniej przypuszczano, że białko zawiera 16% azotu. W rzeczywistości zawiera białko 15 — 19% N.



siadają bielma. Głównym ich przedstawicielem są rzepak i rzepik. W tkance gąbczastej liścieni spostrzegamy dużo kropli tłuszczu i ziarenek aleuronowych i zupełny brak ziarenek skrobi.

Jod barwi tkankę liścieni żółto-brunatno. Nasiona powinny być zupełnie dojrzałe. W tym razie po zgnieceniu dojrzałych nasion między paznokciami wypływają krople oleju.



Ryc. 29 B. *Brassica Napus*. Powłoka nasienna widziana z powierzchni.

Przecięcie poprzeczne przez nasienie, r y c. 29, wykazuje na zewnątrz naskórek i podnaskórek. Są to zbite z sobą, spojone warstwy. Pod nimi występuje warstwa palisadowa z „twardziczkami“, tj. z komórkami sklereidowymi w kształcie pucharów, z małym światłem, o błonie grubej, żółtej lub brunatnej. Ściśle z tą warstwą złączona następująca warstwa mniej lub więcej zabarwiona jest warstwą pigmentową, u *Brassica* jest brunatną. Pod tą warstwą znachodzi się warstwa aleuronowa, której komórki mają grube błony, a zawierają ziarenka aleuronowe i krople tłuszczu.

Dobrze rozpoznawalne i dla krzyżowych znamienne są tylko: warstwy palisadowa i aleuronowa. U wielu krzyżowych, m. i. w rodzaju gorczycy, *Sinapis*, warstwy naskórka i podnaskórka posiadają błony śluzowe, nabrzmiwające w wodzie do 200% i więcej swej pierwotnej objętości. Tak nabrzmiąle nasienie ma wygląd żabiej lub rybiej ikry.

R z e p a k, *B r a s s i c a n a p u s* L. pochodzi prawdopodobnie z okolic śródziemnomorskich; bywa hodowany w licznych odmianach. Najczęściej hodują: v a r. t y p i c a, albo v. a n n u a, r z e p a k l e t n i, albo r z e p i k z nasionami 1 do 1,5 mm długości; v a r. b i e n n i s R c h b., r z e p a k z i m o w y z nasionami do 2 mm długimi; v a r. n a-

*p o b r a s s i c a* (L) *P e t e r m.*, *k a r p i e l.* — Rzepakowi przeciwstawiają rzepę, *B. c a m p e s t r i s* L., która w swej odmianie *v a r. a u t u m n a l i s* D C., tj. rzepie olejnej, również bywa tłoczona. Drugą odmianą *B. c a m p e s t r i s* jest rzepa z wycza jna, *v a r. r a p a* L. z grubym, jadalnym korzeniem. Odmian jest znacznie więcej od tutaj wymienionych. Ze wszystkich wraz z ich również do krzyżowych należącymi chwastami tłuką olej. Zdaje się, że u nas ani spożywacz, ani kupiec nie odróżnia oleju rzepikowego od rzepakowego, obaj kierują się w ocenie dobrocią oleju. Najlepszy bywa używany w piekarstwie, lepszy gatunek także jako domieszka do olejów siałowych. Bodaj tylko wybredni smakosze wiejscy Francji na tym się znają. Francuski rolnik uważa olej rzepikowy *huile de navette*, tj. z *v a r. a n n u a*, za znacznie lepszy od rzepakowego *huile de colza*, tj. z *B. n a p u s v a r. b i e n n i s*. Oddaje on nasienie fabryce oleju zostawiając jej makuchy jako zapłatę za tłoczenie. Makuchy są mało cennie; są tanie i bywają dodawane do innych droższych makuchów. Zdarzało się — prawie nie do uwierzenia — w starszej literaturze niemieckiej i francuskiej, że brała rzepę za burak i odwrotnie mieszając rzecz i nazwę, znaczy gatunki rzepy, *Brassica* z ćwikłą i burakiem, *Beta vulgaris* L. (*B. C i c l a v a r. r a p a c e a*), należącymi do komosowatych, *Chenopodiaceae*. Obie rośliny mają to wspólne, że skłaniają się do tworzenia zgrubiałych korzeni. Rzepa, *B. n a p u s v a r. r a p a* posiada nasiona tłuste, dające olej.

Nasiona rzepaku posiadają 30 — 35% o l e j u. O l e j r z e p a k o w y, niem. *Rüböl*, franc. *huile de navette* albo *de colza*, ang. *rape oil*, jest barwy jasnożółtej aż do brunatnej, o swoistym zapachu. Najlepszy olej daje prasowanie na zimno, dalsze prasowanie daje gorszy, ciemniejszy olej, posiadający dużo ciał śluzowatych i dlatego używany tylko w technice. Wszelkie śluzy oddalają mieszając olej ze zwęglającym je kwasem siarkowym. Pozbywają się resztek kwasu myciem wodą, parą wodną, mieszaniami z krochmalem lub roztartą cebulą. Tak oczyszczony i filtrowany olej, tzw. rafinowany, jadalny, zawiera oprócz oleiny i stearyny także erucynę (gliceryd kwasu erukowego). — Zastygły ciężkopłynny olej rzepakowy bywa dodawany do smarów, którymi oleją większe maszyny, np. w marynarce.

Olej rzepakowy jako świetny stracił prawie zupełnie niedawne wielkie znaczenie. Jest to olej łatwo jełczejący, lecz nie schnący. Ciężko się zmydla, mimo to używają go do fabrykacji szarego mydła, gdyż nadaje mu poszukiwaną zieloną barwę. Używają go do tłuszczenia wełny i skóry i innych technicznych celów.

Inne nasiona tłuszczowe z rodziny krzyżowych i chwasty rzepaku. W rzepaku rośnie jakie pół tuzina krzyżowych jako chwasty. Ich rozpoznawanie w stanie mielonym i w makuchach przedstawia czasami i tylko w badaniu materiałów u nas obcych pewne trudności. Obce nasiona krzyżowe i indyjski rzepak, *B. Napus L. var. dichotoma* Prain, tzw. Sarson, tj. *B. Napus L. var. glauca* Roxb. i indyjska brunatna gorczyca, *B. integrifolia* O. E. Schulz są najczęstszymi domieszkami zamorskiego materiału.

Zanieczyszczenie naszego rzepaku jest łatwiej stwierdzalne. Wszystkie nasiona krzyżowych, wykazujące śluzowatą, pęczniejącą w wodzie skórkę (epidermis), nie są rzepakiem. Do nich należą: lnianka, *Camelina sativa L.* — do niedawna uprawiana, dziś znikająca roślina; — nieznośne, nie do wytrzebienia z roli rzodkiew polna, czyli łopucha, *Raphanus Raphanistrum L.* i gorczyca polna, *Sinapis arvensis L.* i w mniejszym znaczeniu gorczyca biała, *S. alba L.*; tobołki polne, *Thlaspi arvense L.*; oraz rzeżucha pastewna, *Lepidium sativum L.* i psia rzeżucha, *L. ruderales L.*, dalej jaki tuzin różnych innych chwastów polnych z krzyżowych, których nie podobna wyliczać. Ich rozpoznawanie nie jest łatwe, ale też zwykle nie jest potrzebne. Natomiast nie spotyka się żadnych trudności w rozpoznawaniu chwastów rzepaku, należących do innych rodzin, ponieważ nasiona krzyżowych bardzo się od nich wszystkich odróżniają.

*Len, Linum usitatissimum L.* z rodziny lnowatych, *Linaceae* bywa uprawiany na większych obszarach w Polsce, w Rosji, w Indiach Przednich i Argentynie. Roślina pochodzi prawdopodobnie z Azji zachodniej, jest u nas znana od młodszej epoki kamiennej. Być może, że nasz len ma za praojca *Linum angustifolium*, który rośnie dziko w krajach nad Morzem Śródziemnym. Len różni się wprawdzie swym wielkim nasieniem (5 — 6 mm) od *L. angustif.* (2,5 — 2,9 mm), lecz ten mógł

w kulturze zyskać na wielkości (Vavilov i Netolitzky). Znany badacz pozostałości osad na palach Neuweiler jest zdania, że nasz len pochodzi od *L. austriacum*, również dziko rosnącego, który ma większe nasiona (3,4 — 3,7 mm) i morfologicznie jest do lnu zbliżony. Nie jest więc wyjaśnione, czy lny azjatyckie i nasz len są wspólnego pochodzenia i czy w ogóle lny nie wyszły z 2 lub 3 środowisk. Wielkość nasienia nie może stanowić o pochodzeniu lnu. Długi czas prowadzona hodowla lnu przędzalnego — zbieranego przed dojrzaniem nasion — prawdopodobnie wywierała wpływ na wielkość nasienia.

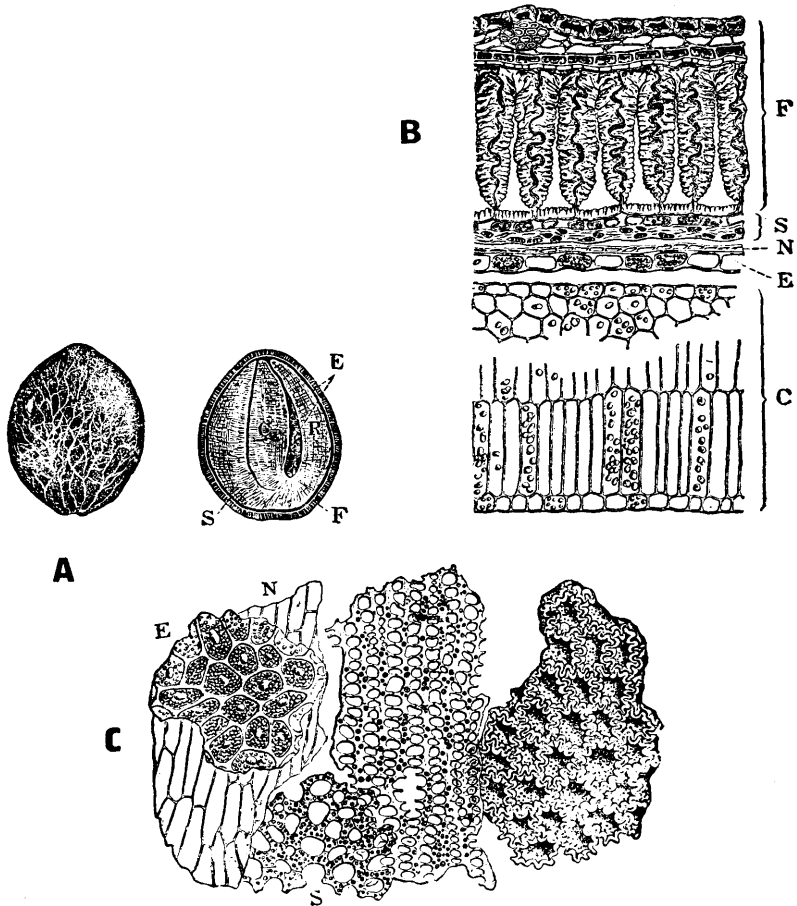
Nasienie lnu składa się z powłoki ze swą skórką (epidermis), dość znacznych resztek bielma i z wielkich liścieni. Komórki skórki pęcznią silnie w wodzie, co pod mikroskopem dopiero wtedy jest widzialne, gdy do leżącego w alkoholu lub glicerynie preparatu powoli dopływa woda. Lśniącą powłokę nasienną rozpoznajemy nawet w mieszaninach prawie gołym okiem, a na pewno pod lupą.

W krajach, w których oleju lnianego używają na omastę, m. i. w Rosji, w Polsce, Saksonii, w Rumunii, gniotą len na zimno zyskując olej o barwie jasnej i o łagodnym, przyjemnym smaku; — jednakże zdobywa się tą drogą tylko 20 — 22% oleju. Prasowaniem na ciepło wydobywa się wprawdzie 25 — 27% więcej jasnożółtego lub brązowego oleju, jednakże ze stratą na jakości. Mimo że ten gatunek uważają za niezdatny na pożywienie, wieś rosyjska i polska go spożywa wraz z jej dobrze znanym lepszym gatunkiem. Nasion lnu zwykle nie „ekstrahują“, lecz je tłuką.

Bardzo ważnym jest użytek oleju lnianego na p o k o s t. Ten olej należy do olejów schnących, olejów, które w cienkiej warstwie rozpostarte, trwale pobierają z powietrza tlen, przy czym twardnieją. Powszechnym jest użytkowanie pokostu w stolarstwie, a w ogóle dla ochrony drzewa przed zepsuciem. Wprawdzie wszystkie oleje schnące twardnieją na powietrzu, lecz zbyt powoli, by korzystać z tego przymiotu. Pokost wytwarza się przez długie gotowanie oleju lnianego z małą ilością tlenków ołowiu lub manganu itp., co sprawia, że olej prędko schnie. W tym samym celu do pokostu dodają często żywice. Wysycha pokost przez utlenianie. Za najlepsze pokosty są uważane pokost ołowiany i manganowy.

Przez mieszanie i ugniatanie w ciasto mieszaniny pokostu z kredą otrzymują kit do uszczelniania szyb w oknach; inne kity zyskują z mieszaniny pokostu z minią ( $Pb_3O_4$ ) itp.

W nowszych czasach fałszowano pokost olejem mineralnym, olejem żywicznym, tłuszczem z wełny i olejami z kwasów podzwrotnikowych, dodatkami, które utrudniają wysychanie; taki pokost pozostaje długo lepki, jeszcze po latach nie wysycha na powierzchni nim pokrytej.



Ryc. 30. Konopie, *Cannabis sativa* L. A. Owoc konopi i przecięcie podłużne. F owocnia z warstwą palisadową. S warstwa nasienna, E bielmo, C liście. B. Przecięcie poprzeczne, F owocnia, S skórka nasienna, E N bielmo, C liście. C. Widziane z powierzchni warstwy, E N bielmo, S skórka nasienna. Według Wintona.

Z kilku innych olejów schnących, tj. z oleju orzecha włoskiego, oleju słonecznikowego, makowego i konopnego wyrabiane pokosty znajdują zastosowanie w malarstwie artystycznym.

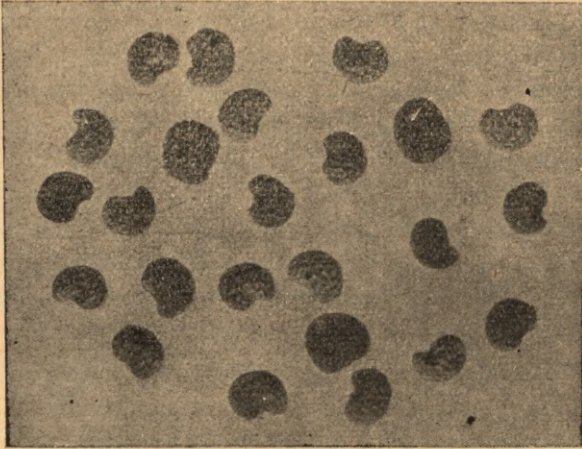
**L i n o l e u m.** Mieszając proszek korkowy z pokostem lnianym i rozcierając pędzlem tę mieszaninę na odpowiedniej tkaninie otrzymuje się tzw. linoleum.

**Konopie.** Olej konopny z konopi, *Cannabis sativa* L. rodziny pokrzywowatych, *Urticaceae* podrodziny *Cannabinaceae* również należy do olejów schnących. Zależnie od ceny bywa ten olej mieszany z olejem lnianym i odwrotnie. Owoc konopi, ryc. 30 A, posiadają warstwę potężnych komórek palisadowych, po których łatwo rozpoznać obecność konopi w jakiegokolwiek mieszaninie. Olej jest olejem jadalnym, wyrabiają z niego także pokost i mydło.

Hodowla i użytek konopi ukazały się w różnych okolicach. Dziko rosnąca roślina konopi jest rozpowszechniona od wschodniej i południowo-wschodniej Europy poprzez Azję aż do Indii Przednich (Netolitzky l. c.) Znane są przymioty narkotyczne gruczołów wydzielinowych rośliny i jej użytek na haszysz.

**M a k, P a p a v e r s o m n i f e r u m** L. należy do rodziny makowatych, jest rośliną jednoroczną, pochodzącą ze Wschodu. Nasiona 1 mm wielkie mają nerkowaty kształt, barwę białą, szarą, niebieską, brunatną lub prawie czarną. Miażdżone, gotowane dłużej w wodzie prawie się nie rozpadają, są bardzo łatwe do rozpoznania. Cechą nie mylącą, szczególnie widoczną pod lupą, jest siatka, tj. regularne pola powierzchni nasienia odgraniczone wysokimi listwami. Podobnie jak inne drobne nasiona i mak podlega łatwo „poceniu się” i samoogrzaniu. Dlatego też leżące na składzie zapasy maku powinno się przerzucać i często wietrzyć. Mak zanieczyszczony jest zwykle ziemią oraz rozmaitymi nieszkodliwymi nasionami, jak lnem, lnianką, drobnymi ziarnkami żyta, lebiody i gatunków prosa. Niebezpieczniejsze jest nasienie lulka. Zagrożające życiu ilości alkaloidu (hioscyjminy) w nasionach lulka (*Hyoscyamus niger*), ryc. 31 B, zaczynają się od 0,05 g, śmiertelne od 0,1 g, chociaż zdarzało się, że bez szkody znoszono większe ilości, tj. 0,24 g, a nawet 0,5 g. Przy średniej wadze ziarna, wynoszącej 0,64 mg, na-

leży spożyć 77 do 137 ziarenek, by przyswoić sobie 0,25 g hioscyaminy. Zanieczyszczenie, wynoszące 1000 do 3450 nasion lulka na 100 g maku, nie należy do rzadkości. Bywają oczywiście także



Ryc. 31 A. Nasiona maku, *Papaver somniferum* L., mieszane z nasionami lulka, *Hyoscyamus niger* L. Według C. Griebela i C. Jacobsena.

mniej zanieczyszczone maki, np. z 71, 400 — 600 nasion na 100 g. Ale już przy spożyciu 20 — 30 g maku może być przekroczona niebezpieczna granica. Amator rogalków z makiem łatwo ją może przekroczyć, gdy zje 77 sztuk tych nasion. Jak muszą działać więk-



Ryc. 31 B. Owoc i nasienie lulka, *Hyoscyamus niger* L. a) owoc otoczony kielichem, b) kapsułka otwarta, c) nasienie powiększone, d) przekrój przez nasienie, p) owocnia i powłoka nasienna, l) liścienie, k) korzonek, Według Baillona.

sze ilości, np. w dużych rogalkach z makiem, w kluskach i strudlach, i w „bobajkach“ górnych Węgier, a także w niektórych potrawach z maku w austriackich krajach alpejskich lub w przysma-

ku wątpliwej dobroci, sprzedawanym na jarmarkach w tzw. Altmark na północ od Magdeburga, składającym się z maku i z syropu, zwanego „Naute“? Tutaj przynależą także prastary przysmak Polaków i Rosjan „makagigi“, sporządzany z maku i z miodu; jest on tak lepki, że kto się weń wgrzyzie, z trudem tylko może usta otworzyć.

Prasowaniem na zimno zdobywa się 40% oleju o przyjemnym smaku i zapachu, o barwie jasnożółtej, prasowaniem na gorąco do 60%. Olej ten (niem. Mohnöl, franc. huile de pavot, huile blanche, ang. poppy oil, poppy seedoil) jest cenionym olejem jadalnym, w Polsce znanym ludowym przysmakiem. Można go blichować mieszając z wodą z solą, potem wystawiając na działanie promieni słonecznych. Należy go przechowywać w chłodzie w dobrze zamkniętych, pełnych flaszkach.

Dalsze zastosowanie znajduje olej makowy w mydlarstwie, w przygotowaniu emulsji lekarskich, a w malarstwie jako pokost.

Ludność osad palowych uprawiała mak prawdopodobnie dla jego narkotycznego działania, a nie, jak często przypuszczano, dla wyrobu oleju. Hartwich porównywa mak ogrodowy z jego formą pierwotną, *Papaver setigerum*, i skłania się do twierdzenia, że już w czasach przedhistorycznych dodawano mak do potraw. Niczym nie jest dowiedzione twierdzenie innego badacza, że „ludzie neolitu zwykli byli używać maku ogrodowego jako przyprawy do chleba“. Bądź co bądź używano maku z pewnością w czasach przedchlebowych. W sprawę pochodzenia maku tutaj nie wchodzę.

S ł o n e c z n i k, *Helianthus annuus* L. jest jedną z licznych roślin użytkowych należących do złożonych, Compositae.

Owoce słonecznika są, jak u wszystkich złożonych, orzeszkami. Odnaczają się grubą pokrywą owocową. W niej odróżniamy podnaskórek hipoderm korkowy i pod nim znacznej grubości włókniśną, twardą warstwę. Pokrywa nasienna jest bardzo delikatna, posiada 3 cienkie, mało charakterystyczne warstwy. Wnętrze nasienia jest prawie wypełnione liścieniami, których komórki zawierają obok wielkiej ilości kropelek oleju wielkie ziarnka aleuronowe z globoidami i kryształami białkowymi. Po charakterystycznej budowie warstw owocowych poznajemy obecność słonecznika bez trudności.



Prawie wszystkie części rośliny się zużytkowują, nasiona na olej i na makuchy, części zielone są dobrą paszą, przechowywaną także w stanie zakwaszonym w silach, słoma słonecznika daje dobrą sieżkę, a lodygę używają do wyrobu papieru.

Olej prasowany na zimno jest smacznym olejem jadalnym, prasowany na gorąco daje gorszy produkt, na mydło, smary itp. Mimo że olej ten daje pokost dość powoli schnący, wyrabiają z niego pokosty używane w malarstwie. Starano się w Ameryce Północnej zyskać rolników dla uprawy słonecznika, a także zastąpić pokost lniany pokostem słonecznikowym.

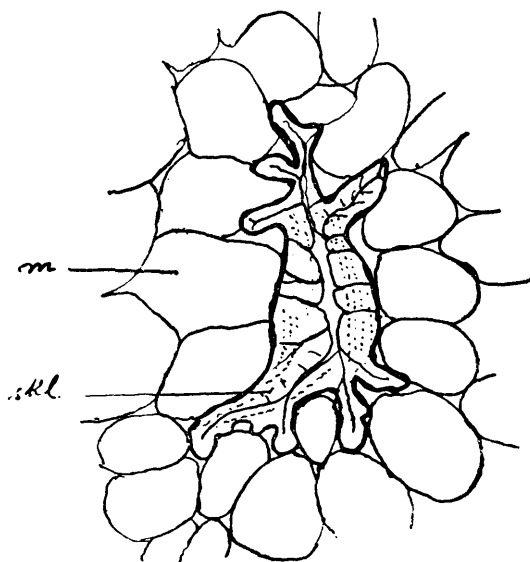
Roślina pochodzi z Ameryki, prawdopodobnie z Meksyku. Została wprowadzona do Europy już w XVI w., a była uprawiana na małą skalę już w XVII w. Głównymi krajami uprawy są dzisiaj Rosja, Węgry, Włochy, Indie zachodnie i Afryka południowa. Rosja rozpoczęła uprawiać słonecznik od r. 1820, według innych (Bois l. c.) dopiero od r. 1840.

Do tego samego rodzaju należy *topinambur*, *bulwy*, *H. tuberosus* L., gatunek pochodzący z Ameryki Północnej i wprowadzony do Europy na początku XVI w. Dzisiaj u nas tu i owdzie uprawiany służy swymi bulwami głównie na pokarm zwierząt domowych. Ale we Włoszech i we Francji bulwy częściej bywają jadane jako jarzyna lub sałata.

*Oliwa*, *drzewo oliwne*, *Olea europaea* L. z rodziny *Oliwkowatych*, *Oleaceae* obdarza nas najbardziej wartościowym i cenionym olejem jadalnym. Oliwy dostarcza nie nasienie — jak wszystkich dotąd wymienionych tłuszczów — lecz owocnia. Oliwka jest mięsistą jagodą z pestką. Oliwa mieści się w zewnętrznej owocni (*epicarpium*) a głównie w miększu śródowni (*mesocarpium*), chociaż i z kamienistej pestki, czyli z wewnętrznej owocni (*endocarpium*), zyskują gorszy gatunek oliwy. Zależnie od odmiany — wielkość, kształt i barwa owocni są bardzo zmienne — 1 do 3 cm długi owoc z początku zielony, nabiera dojrzewając barwy brunatnej, czerwonej, wreszcie czarnej. W Europie owoce dojrzewają w listopadzie lub w grudniu. W tym stanie rozgniatają się łatwo, gdyż ich gruba, śliska, pełna tłuszczu owocnia jest bardzo miękka; ku wnętrzu owocnia przechodzi w wewnętrzną owocnię, tj. w pestkę. Jagody solone, sprzedawane u nas we fiolkach lub w lutowanych puszkach w handlu,

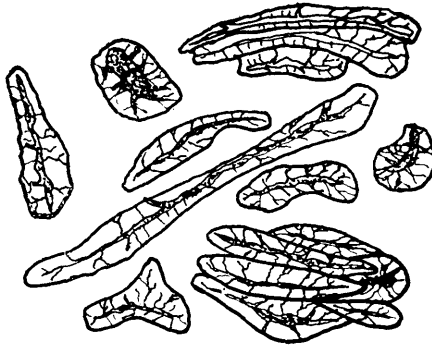
mają barwę zieloną lub czarną, bywają bowiem zbierane w stanie niedojrzałym. Barwa zależy także od rodzaju przygotowania; odróżniają oliwki zielone (*olives vertes*) i czarne (*o. noires*) jak opisał je Bois III, 204 i nast. l. c. W Hiszpanii, we Włoszech i na Wschodzie przechowywane na zapas oliwki są powszechnym pokarmem ludowym. Najbardziej cenionym pożywieniem są oliwki bardzo dojrzałe. Bywają one przygotowywane w prosty sposób: Kładąc je do odpowiedniego naczynia, obsypawszy je suto miałką solą kuchenną przewracają wielokrotnie napełnione naczynie. Sól wyciąga soki komórkowe wraz z ciałami gorzkawymi. Po czym oliwki wymyte w wodzie i dobrze na powietrzu wysuszone przechowuje się w beczkach lub workach. W tym stanie są towarem handlowym.

Oliwki na wyborową oliwę zbierają ostrożnie od ręki, resztę zyskują trzęsąc drzewo. Mimo że oliwki mają wzmiankowany gorzkawy, nieprzyjemny smak, ludność tubylcza spożywa je powszechnie w stanie surowym, „prosto z drzewa“.



Ryc. 32A. Oliwki z *Olea europaea* L.

Tkanka z owocni jagody, m) miększ  r dowocni (mesocarpium), skl) tu i owdzie w niej rozsiane twardeczki (sklereidy)



Ryc. 32 B. Oliwki z *Olea europaea* L.

Kilka komórek twardzicy (sklerenchymu) wewnętrznej owocni (endocarpium), tutaj pestki.

Naskórek i owocnia zewnętrzna (epicarpium) składają się z komórek grubobłonnych, wielokątnych, o zaokrąglonych kantach. Pod nimi leży, r y c 32 A m, mięsz owocni wewnętrznej (mesocarpium) z cienkobłonnymi, o ziarnistej zawartości komórkami, które zawierają wielką ilość oleju. Między komórkami tego miększu znachodzą się silnie zdrewniałe twardziczki (sklereidy); posiadają one bezbarwne lub jasnożółte, jamkami zaopatrzone i wyraźnie uwarstwione błony, r y c. 32 skl. Im dalej ku wnętrzu owocu, tym więcej jest twardziczek aż do wielkiego ich nagromadzenia we właściwym endocarpium, które, r y c. 32, się wyłącznie z nich składa. Tutaj, tj. w kamykach pestki, często po kilka spojone, twardziczki mają różny kształt, wydłużony jak igły, zgięty z wybojami aż do zaokrąglonego. Na ogół właściwa wewnętrzna owocnia (endocarpium), r y c. 32, wykazuje twardziczki znacznie mniejsze od twardziczek w śródowni. Warstwy powłoki nasiennej są mniej znamienne, ich zewnętrzne komórki są nadzwyczaj wielkie i posiadają faliste błony. Nasienie zawiera dużo tłuszczu i ziarenek aleuronowych.

N a j l e p s z ą o l i w ę wyciska się z owoców zupełnie dojrzałych drzew ulepszonej hodowli — jako produkt pierwszego tłoczenia. Baczą przy tym, by owoce były jednolite i usuwają wszystkie nadpsute. Tak troskliwie zyskiwana oliwa pochodzi z owoców, które jeszcze nie fermentowały. Już początkująca fermentacja jest niedopuszczalna. Pierwszej jakości oliwa, tzw. dzie-

wicza (huile vierge), jest zielonkavo-żółta, o przyjemnym smaku oliwek. To tłoczenie daje oliwę, która przechowywa się latami. Osobnym rodzajem dobrej oliwy jest oliwa dla zegarmistrzów; trzymają ją w zamkniętych flaszkach przy temperaturze nie przekraczającej  $+2^{\circ}$  C i w obecności płytek ołowiu, na których powoli osiada masa gęsta o wyglądzie masła.

Zupełnie innym sposobem zyskują oliwę tubylcy w północnej Afryce, np. w niektórych okolicach Tunisu. Tam nie prasują świeżego przebieranego płodu, lecz pozwalają, by przechodził początki fermentacji. Oliwki się rozgrzewają, ferment oleaza poczyna działać, co wszystko wpływa niekorzystnie na jakość oliwy. Ale tą drogą otrzymuje się bardzo wielką ilość oliwy pierwszego tłoczenia: tłoczą wtedy oliwki pod wodą i zbierają chochlami pływające na powierzchni oczka; tak zebrana oliwa uważana jest za najlepszą.

Dalsze prasowanie — często na ciepło — daje oliwę drugiej jakości, a jeszcze gorszy produkt służy jedynie do fabrykacji tzw. zielonego, bardzo poszukiwanego mydła i na smary. W y t ł o k i (makuchy), jedynie na miejscu i nie na wywóz używany pokarm dla bydła, są mało wartościowe; zawierają bowiem wprawdzie do 13% tłuszczu, lecz tylko 7% ciał białkowych, przy nadmiarze twardych części, „kamyków“ owocni wewnętrznej, tj. 53% włókna drzewnego.

I z tych odpadków zyskują olej, lecz jedynie poddając je działaniu siarczku węgla. Wreszcie wywożą na mąkę drobno mielone kamyki oliwek; ten proszek jest przedmiotem handlu, bywa dodawany w celach fałszerstwa do mielonego pieprzu i innych kozeni.

Oliwę fałszują na wielką skalę olejem bawełnianym, sezamowym i innymi olejami, wytwarzanymi przez wielki przemysł, w Polsce także swojskimi olejami: rzepakowym, lnianym, makowym a w Stanach Zjednoczonych olejem szmalcowym, czyli wyciskaną płynną częścią tłuszczu wieprzowego. Osobny gatunek oliwy, zwany oliwą słodką (Verschnittöl), jest mieszaniną pół na pół oliwy z olejem arachidowym lub sezamowym.

D r z e w o o l i w n e jest prastarą rośliną hodowlaną. Dziko rosnąca forma *Olea silvestris* var. *Oleaster* D. C. posiadająca kolce rośnie od czasów przeddziejowych od Syrii do Grecji, rośnie całymi lasami. Gdzie się nie opiekują hodowlą, tam

O. europaea powraca do formy dziko rosnącej, której jest pełno w „macchia'ch“, w gęszczu krzewiastym Grecji i Włoch i całej strefy Morza Śródziemnego, wszędzie więc poza swoją ojczyzną. Do Europy roślinę jakoby wprowadzili Fenicjanie. O r o z p o w s z e c h n i e n i u tej rośliny, która wymaga suchego klimatu, świadczą porównawcze daty statystyczne (z r. 1902): wtedy całe Niemcy posiadały 164 miliony drzew owocowych, samych drzew oliwnych posiadały Włochy 100, a Hiszpania 300 milionów. O znaczeniu drzewa oliwnego i oliwy w kulcie porównaj Bois l. c., Hehn i Peters \*).

S e z a m, *Sesamum orientale* L. i *S. indicum* L., Pedaliaceae, roślina wielkiej uprawy tubylczej i kolonialnej od Egiptu do Japonii, posiada olej prawie bezbarwny, lub żółcistożółty, o przyjemnym smaku. O l e j s e z a m o w y (niem. Sesamöl, franc. huile de sésame, ang. sesame oil) wytłaczają w wielkich olejarniach Francji, Holandii, Niemiec. Olej fałszują zależnie od ceny rynkowej innymi olejami. Obecność samego oleju sezamowego, którym również fałszują droższe oleje, można stwierdzić reakcją z furfurolem Villavecchia i Fabris. Roślina pochodzi na pewno z Azji, prastarą jest tamtejsza hodowla.

O r z e c h z i e m n y, *Arachis hypogaea* L., z r o d z i n y Leguminosae dostarcza drugiego z rzędu oleju prasowanego w wielkim przemyśle miast portowych Europy, szczególnie francuskich. Roślinę sięją na wielkich przestrzeniach w gospodarstwie tubylczym i kolonialnym w Azji zachodniej, w Ameryce, a w Afryce szczególnie na wschodnim wybrzeżu, w Senegal, lecz także na Madagaskarze i w Egipcie, w Europie tylko w Hiszpanii. Orzechy pochodzące z południowych państw Stanów Zjednoczonych i z Hiszpanii są szczególnie poszukiwane do różnych sło-dyczy.

Orzechy ziemne dają w pierwszym prasowaniu doskonały olej jadalny, bezbarwny, lekko płynny, przypominający smakiem fasolę. Drugim tłoczeniem zyskują olej służący do oświetlania, a dalsze tłoczenie daje produkt nieprzyjemnego smaku, wyrabiają z niego mydło i smary.

\*) Peters, Hermann, A. d. Gesch. d. Pflanzenwelt, Mittenwalde (Ob. Bayern) 1928. 129 — 135.

Makuchy arachidowe są bardzo cenioną paszą treściwą. Orzechy i makuchy spotyka się często w surogatach kawy i w kawie, sprzedawanej w stanie mielonym. Olej arachidowy (niem. Erdnussöl, franc. huile d'arachide, ang. earth nuts oil) fałszują olejami — rzepakowym i bawełnianym, czasami sezamowym. Lecz i arachidowy służy do fałszowania olei droższych, jak oliwnego i migdałowego. Dodatek tego oleju do innych można stwierdzić obecnością kwasu arachidowego — tj. przez temperaturę topliwości tego kwasu  $+75^{\circ}\text{C}$  — zawsze zawartego w oleju arachidowym.

Roślinę nie znajdowano nigdzie w stanie dziko rosnącym. Ponieważ wielka uprawa jest bardzo rozległa zarówno w Ameryce, jak w Afryce, wskazywano na obie części ziemi jako na jej ojczyznę (De Candolle). Według dzisiejszego stanu dociekań jest Brazylia ojczyzną tej rośliny, stamtąd wprowadzono ją do Peru. Nasiona obu krajów przywieźli z sobą koloniści portugalscy do Afryki. Ułatwiona wymiana płodów kolonialnych w nowszych czasach była powodem mieszaniny ras, jaką spotykamy w Hiszpanii. Typ afrykański zawiera 2 nasiona w strąku, amerykański 3 nasiona. Ta różnica bardzo utrudniała rozstrzygnięcie, skąd pochodzi orzech ziemny; dzisiaj badacze przychylają się do dawno przez De Candolle'a wyrażonego zapatrywania o amerykańskim pochodzeniu (Bois I. 1927. 93—96).

Rycynus, kleszczownica, *Ricinus communis* L. z rodziny Wilczomleczowatych, Euphorbiaceae, posiada w swych nasionach olej używany w lecznictwie i w technice, rzadko w pożywieniu. Roślina sadzona u nas tu i owdzie dla ozdoby w parkach i ogrodach dosięga 2 do  $2\frac{1}{2}$  m wysokości, uprawiana w krajach podzwrotnikowych 7 do 10 m, tworząc prawie gęsty las. W tych krajach bywa także nieznosnym chwastem.

Nasienie zawiera do 65—68% oleju obok ciałek aleuronowych. Olej (niem. Rizinus- albo Kastoröl, franc. huile de ricin, ang. castor oil) zyskiwano dawniej z miazdżonych nasion gotując je w wodzie. Obecnie prasuje się łuszczone nasiona, które głównie się składają z bielma, otrzymując na zimno 40 do 50% oleju. Dalsze prasowanie na gorąco lub wyciąganie  $\text{CS}_2$  daje 7% gorszego, tylko dla technicznych celów zdatnego oleju.

Olej surowy zawiera silną truciznę rycynę, dającą się oddalić gotowaniem oleju z wodą. Za najlepszy olej uważany jest francuski i włoski, cenią go wyżej od oleju amerykańskiego, zwykle prasowanego na gorąco. Olej jest bezbarwny lub ledwo żółtawy, bez smaku i zapachu, przy tym jak olej lniany ciężko płynny o ciężarze gatunkowym 0,960 do 0,976. Olej ten jest bardzo ważnym olejem technicznym. Tu i owdzie bywa używany do potraw, tak m. i. w Chinach, gdzie poddają go działaniu ałunu, przez co traci swe znane właściwości lecznicze (Bałland II. 176).

Ogromne rozprzestrzenienie uprawy i bardzo wielka ilość odmian rycynusa utrudniają dociekanie, skąd i z jakiej rośliny one biorą początek. Formy zdziczałe są bardzo częste. Ojczyzną rycynusa jest według De Candolle'a Afryka podzwrotnikowa, według innych Indie wschodnie.

B a w e ł n a, *Gossypium herbaceum* L., *G. barbadense* L. i *G. rodziny* Ś l a z o w a t y c h, *M a l v a c e a e*, jest rośliną zarówno przedzalną, jak tłuszczową. Botanicy dotychczas nie odgraniczyli poszczególnych gatunków, jedni odróżniają 6 gatunków, inni 2 — 3 gatunków bawełny użytkowej. Pewne natomiast jest, że istnieją dwa typy odmian czy gatunków bawełny, jedna roślina jest rośliną roczną, mogącą być uprawianą już w południowych Włoszech, Hiszpanii i w Egipcie, tj. w strefie cieplej umiarkowanej, druga jest rośliną trwałą, krzaczkowatą i należy do strefy podzwrotnikowej

Po oddaleniu włosów, którymi jest obrosłe nasienie, ono mierzy około 10 mm.

Nasienie jest podłużne, trochę kanciaste, ze śpiczastym wierzchołkiem, barwy zwykle ciemnobrunatnej. Silnie rozwinięta powłoka nasienia pokrywa wielki zarodek, który się składa głównie z kilkakrotnie zwiniętych liścieni. Między zarodkiem a powłoką nasienną znachodzi się resztką ośrodka zalążkowego (nucellus) i bardzo nikłe bielmo. W liścieniach już gołym okiem widoczne ciemne plamki są gruczołami żywicznymi.

Dopiero od r. 1852 zaczęto z nasion wyciskać lub ekstrahować olej. Przedtem były odpadkiem przedzalną bawełny, zdatnym jedynie na kompost i nawóz. Ten przemysł, pierwotnie amerykański, rozprzestrzenił się na wszystkie kraje Europy z wielkimi por-

tami. Zyskany surowy olej ma barwę czarną lub czerwoną, oczyszczony jest żółty, o przyjemnym smaku orzecha włoskiego. Rektyfikowany powszechnie używany olej jadalny służy w wielkich ilościach do fabrykacji tłuszczów jadalnych wytwarzanych w przemyśle, do fałszowania na wielką skalę innych olejów i w mydlarstwie. Najlepsze gatunki równają się w smaku oliwie.

Nasiona buka, *Fagus sylvatica* L., Bukowate, *Fagaceae*, do których należy także dąb i kasztan szlachetny, były spożywane na równi z żołądziami, a klasycy starożytności głoszą sławę jednych i drugich, jako pożywienia pierwszych mieszkańców ziemi. Bukiew zawiera, obok ciał białkowych, dużo tłuszczu i różne inne połączenia w drobnych ilościach, lecz jest nieprzyjemna w smaku. Między innymi zawiera też połączenia szkodliwe dla zdrowia. Nie ulega mimo to wątpliwości, że człowiek do niedawna używał jej w swym gospodarstwie, a w XVIII w. zajmują się nią jako rzeczą zupełnie znaną. Zważono na to, by nasiona nie leżały długo niespożytkowane, żeby nie jełczały lub nie pleśniały. „Z świeżymi nasionami“ obchodzono się tak samo, jak z żołądziami, lub je wprost mielono; wreszcie uznawano za najbardziej wskazane wyciskać z nich najpierw olej, a pozostałe makuchy pozostawiać na pokarm. Lecz często obchodzono się też bez wytłaczania oleju, moczono mianowicie nasiona, a potem je suszono i prażono w piecu piekarskim. Łatwo się wtedy wyluskiwały; wyluskane nasiona mielono. Przy tym postępowaniu zalecano pozbywać się oleju, przynajmniej częściowo przez ługowanie gorącą wodą. Tak przygotowana mąka „bywa pulchniejsza i zdatna bez domieszki innej mąki na piękny chleb i ciastka“. Oto dane z końca XVIII w. Dotąd żołnierze rosyjscy jadają bukiew, podobnie jak ziarna-słonecznika i dyni. Zwyczaj ten jest rozpowszechniony także w Małopolsce, gdzie można bukiew nabyć na targach w małych miastach, szczególnie we wschodniej części kraju. Znany jest użytek ogólny bukwi u Rusinów, którzy jedzą ją i wyciskają z niej olej do potraw. Ludność zna zresztą dobrze szkodliwe działanie bukwi, jadanej w większej ilości na surowo, to też parzy ją przed spożyciem. Zalety nasion ocenili Niemcy podczas ostatniej wojny i przeprowadzili ich naukowe zbadanie.

Orzech włoski i orzech czarny, *Juglans regia* L. i *J. nigra* L., rodziny



Orzechowatych, *Juglandiflorae*, pokrewnej bukowatych, dostarczają na niewielkich obszarach Europy bardzo cenionego, choć w małych ilościach wytłaczanego oleju. Głównie dotyczy to orzecha włoskiego, hodowanego w wielu doskonałych odmianach we Francji, w górnych Włoszech, poniekąd i w Szwajcarii. W hodowli orzecha zajmuje Francja pierwsze miejsce \*). Orzech włoski świeży, lecz bez skorupy, zawiera około 50% tłuszczu (przy 23,5% wody).

Do tej samej rodziny należy *Carya olivaeformis Nuttall.*, mająca orzechy bardzo tłuste, z ciekłą powłoką owocową — w odróżnieniu od orzecha włoskiego a szczególnie od orzecha czarnego, pochodzącego z Ameryki. Orzech *Carya* zawiera 60% tłuszczu.

Mielone skorupy wymienionych orzechów spotyka się jako domieszkę różnych w proszku sprzedawanych towarów; fałszerstwo jest dość częste i łatwo stwierdzalne.

#### *Rośliny posiadające tłuszcze stałe.*

*Palma kokosowa, Cocos nucifera L.* Orzech kokosowy, jak zwykle zowią ogromny owoc twardzicowy (sklerenchymatyczny) tej palmy, składa się: 1) z zewnętrznej skórowatej owocni (epicarpium), 2) z śródowocni (mesocarpium) grubo włóknistej, 3) z owocni wewnętrznej (endocarpium), twardej, kamienistej, która otacza nasienie. Wszystkie warstwy owocni są brunatne. Nasienie, pokryte cienką, lecz twardą, również brunatną powłoką nasienną, zawiera mały zarodek (embryo), ukryty w wielkim, białym, 1 cm do 2 cm grubym bielmie. Beztkankowe, tj. puste wewnątrz bielma jest wypełnione białym płynem, tzw. mlekiem kokosowym. Gruba tkanka bielma wraz z brunatną powłoką nasienną znana jest pod nazwą kopra. Z kopry rozdrobnionej lub śrutowanej wyciskają tłuszcz palmy kokosowej; pozostałe wyciski są poszukiwaną paszą treściwą. Olejarnie Europy nie sprowadzają całych owoców, lecz przysuszone bielmo — wzmiankowaną koprę.

Powłoka nasienna jest mało charakterystyczna, składa się z ma-

---

\*) Bois l. c. oraz Lesourd, F. Le Noyer. Paryż 1920, 186 str., 52 ryc. i Fallot, B. Le Noyer et ses produits. Paryż 1899, 29 str., 8 ryc.

ło zgrubiałych komórek twardzicy stojących w grupkach i z cienkobłonnych, wydłużonych komórek z jednolitą, brunatną zawartością. Komórki bielma są promienisto rozłożone, szerokie, o błyszczących, średniej grubości błonach, które prawie nie posiadają jamek.

Kopra (lub coprah) zawiera 50 — 60% tłuszczu. Na równi z tłuszczem orzechów palmowych jest kopra podstawą wyrobu „masła roślinnego“, tzw. palminy, kunerolu, ceresu itp. Masło kokosowe topnieje przy 20 — 30° i tężeje przy 6 do 20,5° C. Jedną trzecią całego przywozu kopry przerabiają we Francji; służy także do wyrobu mydła.

Palma kokosowa należy do najbardziej cenionych roślin krajów podzwrotnikowych, wszystkie części są pożyteczne: „drzewo“ do wszelkich robót ciesielskich; liście jako pokrycie szałasów; wszelka tkanka umacniająca rośliny na przykrycia, tkaniny i odzież; pączek końcowy jako doskonała jarzyna „kapusta palmowa“; po nacięciu z rośliny płynący sok na odświeżający, słodki napój, który zgęszczony daje cukier (jaggery); sok fermentowany na napój alkoholowy (wino palmowe), z którego przez destylację otrzymuje się arak.

Pochodzenie tej palmy niezwykle rozpowszechnionej jest zupełnie nieznanne. Roślinie sprzyja klimat umiarkowany, podzwrotnikowy, o pewnej wilgoci powietrza. Wszystkie brzegi morskie są jej ulubionym stanowiskiem. Użytkowanie sięga czasów przedhistorycznych; sądzą, że już wtedy się rozprzestrzeniła po wszystkich ku temu odpowiednich częściach ziemi. W każdym razie rośła w Ameryce już przed przybyciem tam Europejczyków.

Palma oliwna, *Elaeis guineensis* L., posiada dla nas mniejsze znaczenie niżeli palma kokosowa. W owocach tej palmy, czyli w „orzechach palmowych“, znachodzą się jedno nasienie lub kilka. Cienka, skórkowata owocnia zewnętrzna tego orzecha czyli owocu twardzicowego (endokarp) pokrywa twardą, czarną owocnię wewnętrzną, a między obu warstwami znachodzi się miękisz owocni lub śródowocnia (mesocarpium). Do endokarpu przylegają ściśle około 1,5 cm długie nasiona, pokryte cienką, czarną powłoką nasienną. Wnętrze nasienia

wypełnia prawie zupełnie mały zarodek (embryo). Rozpoznawanie tych części pod mikroskopem nie jest trudne.

Z miększu owocowego zyskują olej palmowy (niem. Palmöl, franc. huile de palme, ang. palmoil), z nasion olej jądra palmowego (niem. Palmkernöl). Tylko ostatnio wymieniony olej czy tłuszcz tłoczą lub ekstrahują w fabrykach Europy. Olej z jądra równa się we wszystkim produktowi orzecha z kokosu. Olej palmowy coraz więcej wchodzi do mieszaniny tłuszczów wyrobu przemysłowego. Mydła z tego tłuszczu dają przy myciu dużo piany, należą do lepszych gatunków mydeł.

Z miększu owocowego korzystają jedynie tubylcy, prasując go w pierwotny sposób. Ten tłuszcz miększowy ma barwę jasno-żółtą, świeży jest bardzo smaczny i pachnie fiołkami, lecz w krótkim czasie jełczeje. I ten tłuszcz bywa spożytkowywany u nas w mydlarstwie i w fabrykacji stearyny.

Kakao, *Theobroma Cacao L.*, należąca do *Sterculiaceae* jest trzecią z rzędu rośliną, której nasiona posiadają tłuszcze stałe. Masło kakaowe wyciskają z nasion prasując je między płytami w parze wodnej przy 60 — 70° C. Smak i zapach przypomina kakao; tłuszcz topnieje przy 30°. Używany jedynie w aptekarstwie, w cukiernictwie i kosmetyce bywa fałszowany lojem, parafiną, woskiem lub masłem kakaowym.

## VIII.

# Przegląd ogólny zyskiwania tłuszczów. Margaryna i tłuszcze fabryczne. — Masło. — Oświetlenie. — Mydlarstwo.

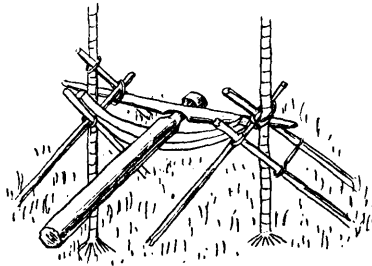
Zyskiwania tłuszczów jadalnych nie podobna odłączyć od trosk o oświetlenie i o utrzymywanie czystości przy pomocy mydła. Jednakże zaspokojenie głodu tłuszczowego górowało zawsze nad zaspokojeniem innych skojarzonych z tłuszczem potrzeb. Nie jest jeszcze stwierdzone, jak sobie radzili ludzie czasów przeddziejowych w naszej strefie klimatycznej. Jest prawdopodobne, że prasowali nasiona tłuste \*), ten zaszczyt odmawiają makowi i lnowi — na pozór z dostatecznymi dowodami. Ludy neolitu jakoby używały maku jako środka odurzającego, a nie do tłoczenia. Len i konopie były w owych czasach za mało rozpowszechnione, by mogły być zaważyć jako surowiec tłuszczu. Może w dawnych czasach krzyżowe również nie odgrywały tej roli, jak później, chociaż Neuweiler, w osadach młodszej epoki kamiennej na przejściu do epoki brązu, znalazł obok nasion *Brassica Napus* także resztki po *B. oleracea*. Lnianka, łopucha (*Raphanus raphanistrum*), rzeżucha (*Lepidium*), gorczyca i in. krzyżowe, napotykanne tu i owdzie w znaleziskach przeddziejowych, tak samo nie odkrywają ta-

---

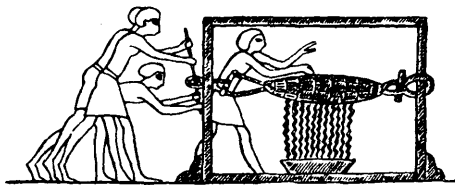
\*) Szczegółowe dane w mej książce „Geschichte der gegorenen Getränke”. Berlin 1933, 177 — 185.

jemnicy. Jakoby wszystkie wymienione rośliny służyły w owych czasach raczej na przyprawę. Sądząc jednak ze zwyczajów żyjących ludów pierwotnych, nie obywaty się nasze ludy przeddziejowe bez tłoczenia nasion tłustych, choćby tym miały być, jak mniemają, od biedy orzechy laskowe. Jest przy tym prawie że dowiedzione, że ludy tych dalekich czasów prasowały nasiona i owoce, by z ich soku sporządzać napoje wysokokowe, znały więc pierwotne wyciskanie (porównaj rozdział „Napoje wysokokowe“), jak ono w różnej postaci nam się rzuca w oczy w bytowaniu ludów żyjących. Wiemy także, że ludy pierwotne znały korzyść śrutowania i moczenia materiału, z którego wytłaczały olej.

Metody, którymi się posługują ludy pierwotne, nie różnią się zbyt od tłoczenia u ludów historycznych. Niektóre utrzymały się do dnia dzisiejszego, inne — mimo myśli szczęśliwej, jaka w nich tkwi — zupełnie zaginęły. Najprostsze zyskiwanie soków

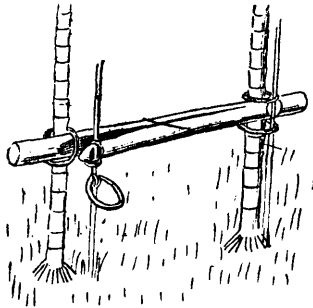


*Ryc. 33. Wyżymaczka\* do wyciskania soku z trzciny cukrowej. Drągiem między umocnioną belką a workiem zawierającym kawałki trzciny wyciska się sok. Tubylcy Sumatry. Według M. Moszkowskiego.*



*Ryc. 34. Podobne urządzenie jak w ryc. 33. Do wyżymania soku z winogron w Starym Egipcie. Według Lutza.*

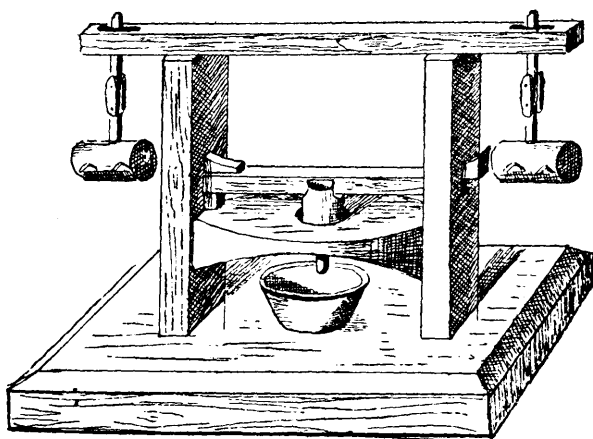
z soczystych nasion jest ich wygniatanie w dłoni, jak to czynią niektóre ludy Afryki, stojące na bardzo niskim stopniu cywilizacji. Poza tym istnieje tutaj wielkie bogactwo pomysłów. Prastarymi są zbieranie oczek tłuszczu pływającego na powierzchni wody (oliwa) i wygniatanie bosymi nogami w odpowiedniej kadzi. Tak ugniatano w beczce liście kapusty na kiśnienie, co stosowane w starożytności, w wiekach średnich, utrzymało się w winnictwie europejskim. Francuzi dotychczas odróżniają pietinage, tj. takie gniececie, od foulage, tj. od właściwego prasowania. Do zupełnie zaniechanych metod należy wyżymaczka, r y c. 33 i 34, stosowana przez ludy pierwotne na równi ze Starym Egipcem. Wykorzystywano sprężystość drzewa (na Sumatrze) do wyciskania tłuszczu z odpo-



*Ryc. 35. Sprężystość drzewa, po nacięciu pnia spożytkowana do prasowania oleju z nasion. Nacięty głęboko kawałek drzewa powraca do pierwotnego położenia i gnieceie ułożony w nacięciu soczyste owoc lub nasienie. Prostopadle do nacięcia umieszczona sztabka rozszerza otwór w nacięciu. Z Sumatry. Według M. Moszkowskiego.*

wiedniego materiału soczystego, r y c. 35, co tekst pod ryciną dostatecznie wyjaśnia. Posługiwanie się w pniu naciętymi szpalami jest bardzo rozpowszechnionym wiejskim zwyczajem. Takie szpalty widzimy w pułapkach na zwierzyńę; one też służą do umocnienia jakiegoś przedmiotu; tak się pozostawia ślad po sobie itp. Nadzwyczajnym postępowaniem, kierowanym zupełnie inną myślą, jest stosowanie klinów, które zbliżają dwie płaszczyzny kłód i tak wyciskają olej. W prostej formie posługują się nimi ludy pierwotne, a na wyższym szczeblu rozwoju Huculi Małopolski Wschodniej i do niedawna wszystkie narody. R y c. 36 wyjaś-

nia urządzenie huculskiej „olejnicy“ bez dalszych słów \*). Każda jej część ma swą osobną nazwę, dowód trwałego umiowanego użytkowania. Innym typem rozmaitej postaci są tłokarnie z jednoramienną dźwignią, obciążoną kamieniem, r y c. 37. Zamiast klinów zawieszony na sznurze kamień P przygniata materiał w a, a sok wypływający zbiera się w rynnie (tutaj nie uwidocznionej) podłoża c. Grupa kamieni ułożonych w stożek w b reguluje ciśnienie



Ryc. 36. „Olejnica“ Huculów.

*Kliny wbijane zawieszonymi po obu bokach młotami zbliżają ku sobie płaszczyny gniotące. Pod nimi naczynie na olej. Według Szuchiewicza.*

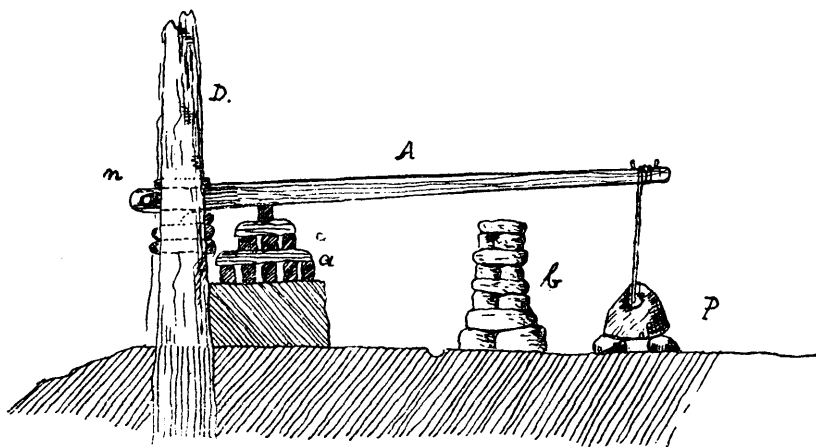
nie dźwigni A. „Prasa Fenicjan“ była bardzo rozpowszechniona, a za naszych dni znana jest u Tatarów, u ludu w Alpach i z pewnością w ogóle w gospodarstwie chłopskim Starego Świata. Najwyższy stopień technicznego rozwoju tłoczenia jest urzeczywistniony w śrubie. Obrót w jednym kierunku, jak w śrubie, żarnach, w tzw. kieracie itp. jest owocem pracy i namysłu pokoleń.

Początki śruby spotykamy u ludów pierwotnych; one również z pewnością sięgają w bardzo odległe czasy. Śruba jest jednym z zastosowań ruchu obrotowego. Ruch obrotowy ma ogromne znaczenie w dziejach kultury materialnej. Droga prowadziła od patyka z twardego drzewa tartego w miękkie drzewo dla zyskania

\*) Szuchiewicz, Wl. Huculszczyzna I. Lwów, 1902, ryc. 104 — 107, str. 190 i nast.

płonącej szczypki, do żarna, do tłoczarni w winnictwie i olejnictwie, do tokarki i maszyny do „frezowania“ itp. Śruba zastąpiła kliny \*).

Bardzo złożona technika nowoczesnego przemysłu miała za „myśl przewodnią“ myśl bardzo dawnego inwentarza. Jej urządzenia w zasadzie nie odbiegają od dopiero co omówionego typu.



Ryc. 37. Prasa fenicka z Malej Azji do tłoczenia oleju.

A) dźwignia umocowana ręcznie w n) w pniu lub w skale D), materiał do tłoczenia a) na podłożu c) w warstwach przedzielonych płytami kamiennymi, b) stózek z kamieni dla regulowania ciśnienia, P) ciężar. Według M. Ringelmana: *Histoire du génie rural*. Paryż 1910, str. 563 i nast.

Nie zmienia to stanu rzeczy, gdy przemysł używa przy tym pomocy siły wody i pary w miejsce klinów i śruby. Lecz jak dawniej tak i dzisiaj prasowanie przy niskiej temperaturze daje najlepszy produkt.

Nowością jest jedynie ługowanie nasion tłustych połączeniami chemicznymi, które rozpuszczają tłuszcz. Wielki przemysł tłuszczowy wzięły początek w Marsylii, dokąd doszły około r. 1840 pierwsze większe transporty zamorskich surowców tłuszczowych. Około r. 1860 poczęto chemicznie „wyciągać“ tłuszcz. Od tego czasu wyciskają wprawdzie nadal tłuszcz w prasach, ale go także ekstrahują, przy czym tłuszczów płynnych dostarczają nasiona orzecha ziemnego,

\*) Horwitz, H. Th., l. c.



i bawełny. a tłuszczów stałych orzechy palmowe i kokosowe. Żaden kraj nie może dzisiaj się obejść bez jadalnych tłuszczów fabrycznych i bez makuchów.

**M a r g a r y n a.** Jednym z najbardziej znanych stałych tłuszczów fabrycznie wyrabianych jest **m a r g a r y n a**. Zyskują ten tłuszcz z mieszaniny rozpuszczonego tłuszczu bydlęcego (zwykle w rzeźni) z masłem lub z mlekiem. W skład margaryny powinny wchodzić tylko tzw. oleomargaryny, czyli topliwsze tłuszcze zwierzęce. Twarde tłuszcze, czyli łój, bywają oddalone po zastygnięciu topionego tłuszczu. Od niedawna zastępują tłuszcz bydlęcy tłuszczami roślinnymi, zestalonymi olejami i tranami. Przez zestalenie \*) robi się tran bezwonny. Według przepisów nadzoru urzędowego margaryna jest tłuszczem jadalnym podobnym do masła, tłuszczem, który „nie jest tłuszczem mleka lub nie składa się z niego wyłącznie“. Margaryna zawiera 80 — 82%, według przepisu szwajcarskiego 85% tłuszczu, więc o 10 — 14% mniej niżli rozpuszczony szmalec i fabryczne tłuszcze roślinne. Zawartością tłuszczu zbliża się margaryna do masła. Masło zawiera 82 do 85%, tłuszcz roślinny, jak palmina, kunerol itp. 98 do 99% tłuszczu. Masło i surowe tłuszcze roślinne posiadają witaminy, których w margarynie zupełny brak, — w niej tylko ich ślady się znajdują.

Początki wyrobu margaryny sięgają r. 1869. Napoleon III żyzył sobie, by jego marynarka posiadała omastę dającą się bez zepsucia dłuższy czas przechowywać. Wtedy wydzielił chemik Mège-Mouriès z odpadków zwierzęcych rzeźni i nieużytecznych na pożywienie części, tłuszcz o żądanym przymiocie. Nie jest wykluczone, że w następstwie — nim wprowadzono ostry nadzór — była do tego użytkowana także padlina. Miało to pewnie miejsce w Paryżu oblężonym i głodującym w r. 1870/71, gdy pierwszy raz na wielką skalę wyrabiano margarynę. Nazwa pochodzi z dawniejszego słownictwa chemików. Margaryną zwali tłuszcze posiadające kwasy tłuszczowe od  $C_{16}$  do  $C_{18}$ . Od początku z musu ten tłuszcz tak przygotowywano, by nasz smak był jako tako zadowolony. Samej margarynie nic nie można zarzucić; tłuszcz czysz-

---

\*) Zestalenie tłuszczów polega na redukcji ich nienasyconych kwasów tłuszczowych. Jako katalizatora używają niklu.

czą, sterylizują, — gdyby nie nasze prawo historyczne, które głosi, że dotąd odżywiała się ludzkość tłuszczem surowym, przeważnie tłoczonym przy niskiej temperaturze.

Dla ułatwienia nadzoru wszystkie kraje wprowadziły przepis dodawania do każdej margaryny 10 do 12% oleju sezamowego. Olej ten stwierdza się reakcją furfurolową. Spożywanie margaryny obejmuje takie kraje, jak Szwajcaria, Dania, Holandia, w których nie brak masła. Użytek margaryny sięga do każdej wsi aż w głąb Rosji. Często ludność biedna nie zna innego tłuszczu, tak np. w ośrodkach przemysłowych na Pomorzu i w Poznańskim. W Niemczech jadają margarynę — nawet na omastę chleba — w stanie średnim zamożnym, gdyż kucharka nie zna użytku masła. Dzisiaj masło poczyna być drogą dla rolnika. Jeśli uprzemysłowienie się dalej rozszerzy, będą masło jadać tylko fabrykanci i ich lepiej płatni inżynierowie. Reszta ludności zadowolony się namiastką, przypominającą masło, tj. margaryną i tłuszczami zamorskimi.

M a s ł o jest zdobyczą względnie nową. Poczęto go spożywać w wiekach średnich. Dawniejsze rolnictwo a dzisiaj starożytne rolnictwo u Basków wyrabia ser i nie zna masła. Jeszcze w l. 1860 — 1870 wywożono masło z Bawarii i z Szwajcarii do górnych Włoch nie na pożywienie, lecz do sycenia lampek kultu, by służyło na oświetlenie stróżującym przy zwłokach. Martyny, historyk masła i zbierania śmietany, wyraża zapatrywanie: gdyby masło nie było wynalezione w dawnych czasach, lecz wynalezione dopiero dzisiaj, zostałyby przez nas odrzucone, nie weszłyby w użytek. Masło mogło się pojawić tylko na północy, bo tylko przy niskiej temperaturze śmietana się zbiera przed kiśnieniem. Zbieranie śmietany było zwyczajem wysoko położonych okolic Eurazji i Europy północnej. Na półkuli zachodniej było to wykluczone, tam nie było zwierząt dających mleko. W starym świecie znany tylko jedną zwartą dziedzinę, gdzie mleko jest zwyczajowym pożywieniem, ale i w niej w okolicach posuniętych na południe znajdują się kraje ubogie w masło i mleko. Jadamy, obok pożywienia mieszanego, mleko we wszelkiej postaci. Niestalego miejsca pobytu koczownik żyje wyłącznie pokarmem i napojem ze swych dojnych zwierząt. Różne ludy Afryki, hodujące wielkie stada bydła, nie jedzą ich mięsa ani żadnych produktów mleczarskich. Te ludy

„tezaurują“ bydło jako oznakę wyższego szczebla w swym społeczeństwie, jako miarę bogactwa.

T ł u s z c z e do o ś w i e t l e n i a tracą coraz więcej swe dawne znaczenie. Ciemne, gorsze gatunki oleju w tym celu używane zawierają ciała azotowe i in., które niezupełnie się spalały, lecz swędziły wydzielając zapach bardzo nieprzyjemny. Czyszczono je domowymi sposobami, lecz także chromianem potasu, dwutlenkiem manganu, dodając do nich kwasu siarkowego lub nadmanganianu. Głównym tłuszczem do oświetlenia był i jest po części olej rzepakowy. Droga prowadziła od łuczywa, kawałka zwiniętej cylindrycznie kory brzoźowej i wysuszonych pędów kocierpki, *Liguster vulgare* L. Kocierpka tak powszechnie oświetlała izby, że nosi nazwę niemiecką *Kiengerte*, w czym *Kien* znaczy szafar, *darzyciel* ognia, a *Gerte* pęd ogniowy.

Później wystąpiły otwarte lampki, napełnione łojem lub roślinnym tłuszczem. Były zaopatrzone w knot z mchu lub z nitki. Dal-szy rozwój prowadził do świecy lanej w formach lub „wyciąga-nej“. Otwarta lampka przemieniła się w „lampkę z cylindrem“, tj. ze szkłem i z naczyniem zapasowym na olej, a tenże na początku XIX w. został zastąpiony naftą. Gaz świetlny datują od r. 1850, a od 50 lat posługujemy się światłem elektrycznym. W międzyczasie służyło nam światło karbidowe.

P o c z ą t e k u ż y t k u t ł u s z c z ó w do w y r o - b u m y d ł a jest nieznany. Starożytność się mydłem nie posłu-giwała. Używano do mycia mocz i drobnoziarnistą glinę. W sta-rym Rzymie stały na ulicach napełniane przez przechodniów ka-dzie. Uczeni przypuszczają, że Rzymianie poznali mydło u Gallów, a ci u Keltów. Jest więcej prawdopodobne inne mniemanie. We-dług tego z mięsa pieczonego na rożnie spadały krople tłuszczu do gorącego popiołu i tak nastąpiła pierwsza ich przemiana na mydło.

Dawniej ludzkość posiadała wielki wybór tłuszczów z prze-wagą surowych. Uprawnionym jest pytanie, czy to, cośmy na tym stracili, zwróci nam zbyt jaskrawe dzisiejsze oświetlenie elek-tryczne. Udoskonalone oświetlenie i jadalne tłuszcze przemysłowe wypierają dawne tłuszcze i są ważną przyczyną zaniku uprawy roślin tłuszczowych.

### *Zanik uprawy roślin tłuszczowych.*

Wybór poniżej podanych przykładów poucza, że rośliny tłuszczowe należą do zanikających roślin uprawy. Uprawa lnu i konopi sięga daleko na północ, obie rośliny udają się do 65° półn. szerok. W ciągu ostatnich 30 do 40 lat zmniejszyła się uprawa obu roślin z 1% roli uprawnej pod zboże do 0,1%. To samo stało się z krzyżowymi. Uprawa rzepaku i rzepiku spadła w latach 1878 do 1893 z 1,3% na 0,7%, w niektórych krajach z 1,1% na 0,1%. W latach 1850 do 1860 kończy się panowanie oleju rzepakowego w Europie, ma on tylko na Wschodzie jeszcze pewne znaczenie. Do niedawna wchodził rzepak w rachunek wydajności gospodarskiej. Jeszcze większy spadek wykazuje lnianka, *Camelina sativa*, której uprawa spadła w latach 1861 — 1882 na 1/3, a już przedtem się zmniejszała, rok rocznie w pierwszej połowie XIX w. Ten sam los spotkał inne krzyżowe: gorczycę białą i czarną i rzodkiew (*Raphanus oleiferus* L.). Do zanikających roślin należą złożone: słonecznik i maziczka (*Madia sativa* L.), które na Zachodzie prawie zupełnie znikły jako rośliny tłuszczowe. W Polsce i szczególnie w Rosji zachował słonecznik pewne znaczenie; o mazicze głośzą źródła polskie sprzed 50 lat, że bywa niekiedy uprawiana. Bardzo ważnym tłuszczem był olej maku, będący jeszcze ciągle, choć coraz mniej, ulubionym olejem naszych włościan. Uprawa maku spadła we Francji w l. 1862—1882 o połowę, w Niemczech o jedną trzecią. Na Zachodzie olej mako- wy jest prawie nieznan, na równi z olejem z orzecha włoskiego.

Na wschodzie, licząc od prawego brzegu Wisły, „tłuką olej ze wszystkiego“. Bodaj największym bogactwem pożywienia dla prostego człowieka jest tłuszcz, poświęca on wiele myśli i zabiegów, by się weń zaopatrzyć. Tym się tłumaczy wielka ilość roślin, które tłoczono nie tylko u nas, lecz także u ludów żyjących w krajach podzwrotnikowych. O nich głosi dość powszechne, choć mylne mniemanie, że ich zapotrzebowanie jest pod tym względem bardzo małe.

Dawniej także i na Zachodzie wieśniak uprawiał trochę roślin tłuszczowych na własną potrzebę. Tłoczenie było rodzajem święta; piekło się placki czy ciasteczka na świeżo zyskanym oleju. Gospodarz prowadził większe gospodarstwo, kobiecie odstępował często

kiepski grunt na zasiew „oleju, włókna i ziół“. W czasie nieurodzaju i przy dość nierównym żniwie „oleju“ tłoczono, co można było znaleźć, także nasiona zwykle do tego celu nie używane. Źródła francuskie i niemieckie wymieniają bardzo wiele roślin tłuszczowych, dzisiaj prawie zapomnianych, a jeszcze w XVIII w. do nich zaliczanych. Podczas wojny światowej powrócono do nich, szczególnie w Niemczech, odkryto „zapoznane skarby pól i lasów“. Zwykle nie zdawano sobie z tego sprawy, że wszystkie nowopolecane nasiona tłuszczowe były przeżytkami, że powracano do prastarego użytkowania.

Nie można pominąć tych źródeł jadalnego tłuszczu, skoro w literaturze o nich wzmiankują: zyskują dobry olej, olej o przyjemnym smaku, olej podobny do oliwnego lub makowego, zdalny do potraw itp. Najpierw należą tu na to zdadne ziarnka owoców, a oprócz tego nasiona *Prunus Padus*, *Isatis tinctoria*, gatunki *Salvia* i *Saponaria*, *Cardamine pratensis*, *Lactuca sativa*, *Hesperis matronalis*, *Antirrhinum majus*, *Cochlearia officinalis*, *Galeopsis Tetrahit*. Pewne, że dużo z nich rzadko bywały tłuczone, gdyż nie rosną w kępach, inne służyły do tego celu, może tylko w ostatniej potrzebie. Takie znaczenie prawdopodobnie posiadają wymienione w r. 1919 przez Mattiolo: *Prunus brigantia*, *Cornus sanguinea* i *C. mas*, *Onopordon Acanthium*, *Echinops sphaerocephalus*, *E. Ritro* i *Arctium Lappa* wraz z innymi złożonymi, wreszcie nasiona pokrzywy *Urtica dioica*, jakoby rośliny tłuszczowej Starego Egiptu. Od dawna tłoczono we Włoszech z wytlóków winnych ziarnka winogron a ostatnio już w sposób przemysłowy ziarnka pom dorów, odpadki wyrobu konserw

## IX.

### Pasze treściwe, szczególnie makuchy.

Pasza treściwa jest pożywieniem zwierząt domowych, posiadającym wyższą zawartość składników pożywnych aniżeli pasza normalna, tj. trawa i siano. Trawa i siano zawierają 4 względnie 13% ciał białkowych, 10 względnie 40% ciał tzw. ekstraktowych i 1 do 3% tłuszczu. Typowa pasza treściwa, jak np. makuch z orzechów ziemnych, makuch arachidowy, zawiera do 50% białka, 20 do 25% ciał bezazotowych ekstraktowych (węglowodanów łatwo przyswajalnych) i 6 do 12% tłuszczu. Są to różnice krańcowe (porównaj zestawienie). Gdybyśmy do pasz treściwych zaliczyć mieli wszystkie pasze, zawierające więcej ciał pożywnych niżeli słoma, trawa i siano, musielibyśmy zaliczyć do nich także świeżą i suchą koniczynę, rośliny okopowe i inne, co się jednak zazwyczaj nie czyni. Natomiast utarło się określenie paszy treściwej dla wszelkich ziarn zbożowych, nasion motylkowatych i ich odpadków, dla odpadków niektórych przemysłów rolniczych, cukrowni, gorzelń, drożdżarni, dla zawierających mięso fabrykacji konserw, a szczególnie makuchów.

Pominąwszy wszelkie ustalone normy i teorie odżywiania zwierząt, uważa się tę paszę treściwą za najodpowiedniejszą, która pod względem składu i jakości najlepiej uzupełnia braki ciał pożywczych paszy głównej. Temu celowi odpowiadają bez wątpienia najlepiej obfite w białko kuchy i kilka innych odpadków przemysłowych.

Zestawienie str. 135 wykazuje, że makuchy zawierają względnie dużo tłuszczu. Przemysł bez żadnych trudności jest w stanie wy-

zyskać cały tłuszcz nasion, które ekstrahuje. Nie czyni tego, gdyż rolnicy życzą sobie, by makuchy nie były zbyt jałowe. Wytwarzanie makuchów wchodzi dzisiaj bardzo poważnie w obliczenia zysku każdej olejarni. Przemysł pozostawia celowo dużo tłuszczu w makuchach.

Pasze treściwe, szczególnie makuchy, w porównaniu ze zwykłą paszą w %.

RODZAJ PASZY	Woda	Ciała białkowe	Tłuszcz	Ciała ekstraktywne, węglowodany itd.	Włókno drzewne	Popiół
Makuchy z konopi . . . . .	12,0	31,8	10,0	18,0	20,2	8,0
„ lniane . . . . .	11,0	33,5	8,6	31,7	8,7	6,5
„ arachidowe . . . . .	9,8	44,5	9,2	23,8	5,2	7,5
„ kokosowe . . . . .	10,5	21,4	8,5	38,7	14,7	6,2
Melasa . . . . .	21,9	10,5*)	—	60,4	—	7,2
Otręby żytnie . . . . .	12,5	16,7	3,1	58,0	5,2	4,5
„ pszeniczne . . . . .	13,2	14,3	4,2	52,2	10,2	5,9
Trawa pierwszej jakości . .	78,0	4,5	1,0	10,1	4,0	2,2
Siano najlepsze . . . . .	16,0	13,5	3,0	40,4	19,3	7,7
Słoma żytnia . . . . .	14,3	3,1	1,3	33,2	44,0	4,1

W Polsce makuchy używają rolnicy jedynie na kresach zachodnich, a wewnątrz kraju w bliskości większych miast, lecz i tam nie na tę skalę, jak to się dzieje w Europie środkowej. Intensywne gospodarstwo mleczarskie nie może się bez nich obyć. Rolnicze zakłady doświadczalne nadzorują handel paszami treściwymi. Fałszowanie pasz treściwych jest na porządku dziennym, a rolnik się broni: 1) sprowadzaniem i rozdziałem tego towaru przez związki zawodowe, 2) kontrolą prowadzoną przez swe zakłady doświadczalne. Kto kupuje w małych ilościach, „po worku“ z drugiej lub trzeciej ręki, jest narażony na większe szkody niżeli kupujący za pośrednictwem spółdzielni rolniczych, nabywających pasze treściwe wagonami pod kontrolą i wprost od producenta.

\*) Azot przeważnie niezwiązany z białkiem, lecz w połączeniach amidowych.

Młynarstwo i wielkie olejarnie posługują się dzisiaj wielce złożonymi maszynami, które czyszczą nasiona. Ten przemysł oddała przed wszelką obróbką piasek, ziemię i znaczną część chwastów pochodzących z roli. Dodatki obcych materiałów tańszych bardzo się opłacają, a więc np. domieszka kilku procentów mialkiej gliny do pasz treściwych, mieszanie tańszych makuchów do drogich, rzepakowego do wszelkich innych, szczególnie do lnianego, makowego i bawełnianego do arachidowego i do sezamowego\*). Im większa różnica ceny makuchów, tym większą jest niedopuszczalna korzyść nieuczciwego handlu. Jeśli np. makuch rzepakowy ma 0,5 zł niższą cenę na 100 kg od lnianego, to na wagonie fałszowanego makuchu lnianego — i przy domieszce pięcioprocentowej rzepakowego — zarabia fałszerz znaczną sumę, zwiększającą się przy większym obrocie. 1% dodatku piasku ponad ilość tolerowaną przynosi nieuczciwemu kupcowi zysk, równający się cenie stu kg czystego towaru. Dzisiaj nadzór jest tym skuteczniejszy, im więcej podlega badaniom chemiczno-botanicznym, im więcej pasz treściwych kupuje rolnik za pośrednictwem swych spółdzielni.

Najmniej trudności sprawia badanie makuchów, szczególnie pochodzących z wielkich olejarni. Istnieją makuchy zupełnie wolne od skrobi. Początkujący często już próbą makroskopową zyskuje wskazówki dla oceny. Np. na talerzu układamy kupki z makuchów kokosowego i arachidowego a obok nich kupkę otrąb żytnich. Zwilżamy je roztworem jodu w jodku potasowym i mamy przed sobą trzy pouczające stopnie. Najwięcej skrobi zawierają otręby, mało makuch arachidowy, a kokosowy jej nie posiada. Szczegóły wyświetla mikroskop. Domieszki zwykle wykrywa się — przy jakim takim doświadczeniu — bez trudu. Najtrudniejszą jest ocena ilościowa domieszek. Niejeden makuch arachidowy — mimo że nie posiada obcych dodatków — wymaga bardzo troskli-

---

\*) Szczegółowe dane: **Maurizio A. Pasze treściwe** itd. Lwów, 1910. 106 str. (Wyd. Galic. Tow. Gospodarskiego). — Wskazówki, jak badać pasze treściwe: **Die Futtermittel des Handels**, książka, wydana przez związek niemieckich stacji doświadczalnych. Berlin, 1906. 1191 str. 29 tabl. 135 ryc. **Böhmer, C. Die Kraftfuttermittel, Rohstoffe** itd. Berlin 1903. 650 str. 194 ryc. — Prawie wszystkie podręczniki badania surowców zajmują się także tym przedmiotem.



wego badania. Ten makuch może być zupełnie wolny od powłoki owocowej i składać się wyłącznie z nasion. Może jednak być mieszany z twardą zdrewniałą owocnią aż do stopnia fałszerstwa. Narzuca się pytanie, czy mamy przed sobą makuch, czy otręby arachidowe, którym dodano dla pozorów trochę makucha. Makuchy bawełniane często zawierają dużo włosków bawełny. Nasionie nie było należycie wyczyszczone. Wogóle makuch bawełniany winien być podawany zwierzętom tylko w niewielkiej ilości. Włoski zbijają się w przewodzie pokarmowym zwierząt i są szkodliwe — Częstość zafalszowaniem są kapsułki lnu i maku, mielone „do nie poznania

Rzeczywistą bolączką są otręby. Od 50 lat usiłują dokładnie oznaczyć, czym są otręby. Jakiś czas uważano za otręby odpadek oczyszczonego od obcych nasion i chwastów zmielnego zboża. Do otrąb przynależą odpadki tzw. szpicowania — bródka i zarodek — lecz nie proch zbierający się w tzw. komorach młynów. Lecz wskazywano w czasie długich dyskusji, od r. 1891 do 1914, że między chwastami znachodzi się dużo pożywnych nasion, jak wyk i krzyżowych. Młynarz nie bez słuszności się skarży: rolnik sprzedając zboże sprzedaje i w nim zawarte chwasty, lecz w otrębach przyjąć ich się wzbrania. Jeśli rolnik nie czyści przed sprzedażą swego zboża, nie ma prawa utyskiwać na obecność chwastów w otrębach. Walka, którą prowadzą młynarze i kupcy z jednej strony a rolnicy i ich zakłady doświadczalne z drugiej — nie jest ukończona. Jest natomiast dla wszystkich jasnym, że w otrębach nie powinny się znajdować otręby ryżowe i arachidowe, twarde odpadki wyrobu guziczków z nasion *Phytelephas* i i. paím, sporysz, kłokol i owiesek.

Niezwykłą paszą treściwą jest melasa ze swą zawartością cukru oraz ciał azotowych w postaci amidów. Wody melasa nie powinna zawierać ponad 20%. Pasze treściwe melasowe składają się z torfu, otrąb, także otrąb ryżu, siewki przesiąkniętych melasą. Czarna melasa przykrywa wszelkie braki użytego materiału. Toteż bardzo często — pominąwszy bezwartościowy torf — są to materiały spleśniałe, stęchłe oraz łuski ryżowe, pod innym pozorem nie do zbycia.

Mieszanki makuchów różnego pochodzenia, makuchów z otrębami, z siewką itp. bywają skrzętnie sprzedawane fa-

twowiernym. Noszą nazwy fantazyjne, a handel je poleca jako niezwykle pożywne. Rolnik winien odrzucać wszelkie mieszanki. Oszukiwani bywają najbiedniejsi rolnicy.

Podobnie sprzedają różne mieszanki mające za o s t r z a ć apetyt zwierząt lub mające być l e k a m i, wreszcie środkami zastępującymi mleko podczas odwyknięcia młodych zwierząt od matek \*). Rozstrzyga tu weterynarz.

---

\*) Maurizio, A. Kraftfuttermittel, Geheimmittel u. Viehpulver. Aarau 1907. 144 str.

## X.

### Włókna przędzalne.

Przędzy dostarczają: włoski, tkanki umacniające, rzadziej inne części roślin, podatne na kręcenie nitki i wyrób tkanin. W szerszym znaczeniu obejmujemy nazwą „włókno“ także całe rośliny, jak Tillandsię, trawę morską (*Zostera marina*), całe źdźbła niektórych traw, kawałki zdartego łyka drzew, łodygi i pędy ciborowatych (*Cariceae*), pędy i liście palm. Nowożytna technika wytwarza materiały przędzalne w postaci zmienionego chemicznie błonnika i szlifów drzewnego, materiałów, których nie można zaliczyć do żadnej z dwóch wymienionych grup. One nie są ani naturalną przędzą, ani łykiem, włóknem. Różnorodne jest zastosowanie przędzy, bowiem poza właściwym tkactwem służą na plecionki, na pakuły do pakowania i do wyściełania mebli, na wyrób powrozów i sznurów, mioteł, szczotek, pędzli, papieru, tektury itp.

Zasób roślin w tym znaczeniu pożytecznych obejmuje — według nowszych obliczeń — mniej więcej 2300 gatunków. W większej mierze wyzyskiwanych gatunków liczymy 200 do 250, rozdzielonych na około 30 naturalnych ugrupowań. Poniżej nakreślony przegląd uwzględnia jednak tylko 65 gatunków z 25 rodzajów lub rodzin. Udział naturalnych grup jest nierówny, niektóre dostarczają tylko po 1 gatunku, jak *Linaceae*, *Cannabaceae* i i.; po 2 — 3 *Urticaceae*, *Araliaceae*, co najmniej po pół tuzina, *Bombacaceae*, *Malvaceae*, *Filicaceae*, ponad tuzin i znacznie więcej dostarczają *Gramineae*, *Liliaceae*, *Amarillideae*. Bardzo wiele gatunków

traw i drzewa obdarza nas grubszym, nie na przędzę, lecz tylko na pakuły i papier zdatnym materiałem; tych jest ponad 40. — Wyborowym materiałem są pajęczyny, włosy i sierście zwierzęce. Do roślin dających nam równocześnie użytkowe włókno i tłuszcz należą: len, konopie, bawełna, palma kokosowa, palma oliwna (*Elaeis guineensis*) i inne palmy. Z kapoku (*Eriodondron anfractuosum* L.) zyskują obok włókna, gumę podobną do arabskiej. Młode pędy juty (*Corchorus* sp.) i bambusu dają jarzynę. Jest bardzo wiele roślin dostarczających drzewo użytkowe obok włókna, np. różne palmy.

Do przeddziejowej uprawy należą: len, konopie, pokrzywa, papirus, niektóre palmy i trzciny. Wiele przędz z roślin podzwrotnikowych zyskało w Europie dopiero od niedawna prawo obywatelstwa, do nich należą: bawełna, juta, *Phormium tenax*, ramie i przędza różnych palm.

Istnieją wreszcie namiastki przędz, używane w zastępstwie brakujących zwyczajowych. Po nie sięga człowiek tylko z musu. Mimo swej zwykle małej wartości są to przeżytki pożyteczne w czasie wojen i nieurodzaju. W ciągu ostatniej wojny państwa centralne na nowo je odkryły. Staraly się z bardzo nierównym wynikiem „prząść“ włókna z zapomnianych od dawna pokrzywy, miotłowca (*Genista*), wierzby, łubinu, trzciny, rogoży, chmielu, z odporniejszych części torfu itp. \*).

Wartość użytkowa włókien przędzalnych zależy: od budowy i właściwości chemicznych włókien, od grubości ich błon komórkowych i od światła komórek, sprężystości, odporności i długości przędzy (im dłuższa, tym więcej zdatna). Włókno przędzalne o komórkach błonnikowych jest cenniejsze niżeli włókno o błonach zdrewniałych lub półzdrewniałych, skorkowaciałych, kutynizowanych, pektynizowanych, skrzemieniałych. Obok błonnika i pochodnych (ligniny, półbłonnika), suberyny i ciał woskowatych znachodzą się w błonach włókien przędzalnych nikiłe pozostałe resztki ciał białkowych, żywica, barwniki, a w tkance otaczające włókna przędzalne obok wymienionych ciał kryształły szczawianu wapnia i i. Tylko częściowo można surowe włókno oczyścić z tych

\*) **Diels, L.** Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreich. Stuttgart 1918.  
318 — 337.

ciał. Pozbywamy się ich rośnieniem, blichowaniem, fermentacją i środkami chemicznymi.

Nowsze badania chemiczne włókien i sztucznego jedwabiu zajmują się ich budową podmikroskopową; okazało się bowiem, że układ drobinowy błonnika stoi w ścisłym związku z przymiotami włókien przędzalnych. W tych badaniach posługują się światłem polaryzowanym i promieniami Röntgena. Dla wyjaśnienia drobno-budowy błony powrócono do teorii botanika Nägeli, którą Nägeli wyjaśniał budowę, wzrost i tworzenie się warstw w błonie i w ziarnkach skrobi. Jego zapatrywania, zawarte w dziele z roku 1858, nazwanym przez botaników „biblią skrobi“, wyjaśniają stosunek grup drobinowych, ich płaszczyzn, ich przenikania, adsorbcji, pęcznienia. Chemia koloidalna przy tym się posługuje pojęciami bardzo zbliżonymi do pojęć z teorii micelarnej Nägeli, często z powołaniem się wprost na nią, jak to czynią np. van Bemmelen i Zacharias i i. \*)).

Rozpoznawanie włókien opiera się na ich anatomicznej budowie, ich zachowaniu się wobec odczynników chemicznych na pęcznienie i zdrewnienie. Bardzo ważne jest także stwierdzenie zanieczyszczeń włókien, gdyż tą drogą czasami można określić gatunek. Od czasu wojny światowej uczeni niemieccy oddają się z wielkim powodzeniem badaniu włókien, przedtem w tej dziedzinie zajmowali pierwsze miejsce Anglosasi.

### *Podział włókien przędzalnych.*

W ł o s k i r o ś l i n. Użytkowują włoski nasion: bawełna; włoski wewnątrz owocu: kapok, lub zewnątrz owocu: pałka wodna, rogoża (Typha) i wełnianka (Eriophorum); włoski na liściach lub ogonkach listkowych: paprocie krajów podzwrotnikowych: Cibotium i i.

---

\*) Nägeli, C. Die Stärkekörner. Untersuchungen von C. Nägeli Cramer. Gesg. 2. Zurych 1858. 215 oraz w dziele wydanym z S. Schwendenerem, D. Mikroskop. 2 wyd. Lipsk 1877. 532, a także: Cramer, C. Leben u. Wirken Nägelis Zurych. 1896. VII i 91 str. U Cramera krótki, lecz wyczerpujący zarys teorii micelarnej, na którą się powołują także Herzog, A. i Wagner, E. Physikalisch - technisches Faserstoff - Praktikum. Berlin 1931.

Włókna tkanki umacniającej: len, konopie, juta, ramie i i.

Całe tkanki umacniające: często wraz z sąsiadującymi tkankami: tytoń, brzozy, wierzby, tkanki owocni kokosu, liście różnych palm, Tillandsia.

Skórka liści: rafia.

Części liści, całe liście lub cała zielona roślina, także korzenie: trawa morska, gatunki sit (Juncaceae), słoma.

### *Włoski roślinne.*

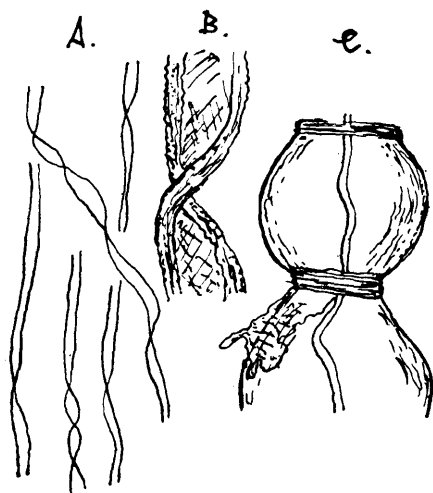
Prawie nie ma roślin, nie posiadających włosków, może z wyjątkiem rzęsy (Lemna) i rdestnicy (Potamogeton). Włoski są przeistoczonymi komórkami skórki (epidermis), lecz często w ich tworzeniu się biorą udział komórki sąsiadujące miększu. Włosek składa się więc z jednej komórki, która może być pozornie rozgałęziona lub z wielu komórek. Do włosków zaliczają organy, które już u nasady są wielokomórkowymi: włoski parzące pokrzywy, gruczoły wydzielinowe chmielu, brodawki różnych roślin (tak Prunoideae i i.).

Bawełna, *Gossypium* z rodziny Ślazo-watych, *Malvaceae*, bywa hodowana w licznych odmianach między mniej więcej 30° połudn. a 40° północn. szerokości. Botanicznie odróżnia się przeszło 40 gatunków rodzaju *Gossypium*, w praktyce hodowli tylko jakie półtuzina. Bardzo znanymi gatunkami są: *G. arboreum* L., *G. barbadense* L. i *G. religiosum* L. Gatunek jest dla handlu bawełną zupełnie obojętny. Handel bawełnę klasyfikuje wedle pochodzenia i zdolności przemysłowej.

Bawełnę hodują zwykle jako roślinę jednoroczną. Kwiat przypomina nasz śláz (Malva). Owoc jest kapsułką z 3 do 5 przegrodami z bardzo licznymi nasionami. Nasiona zostały opisane str. 119.

Na nasieniu znachodzą się krótkie i długie włoski. Krótkie dają tylko puch zdalny do wyrobu waty, pakul i papieru. Do wyrobu nici służą włoski długie. Baczy się na to, by kapsułki dojrzały, tj. same pękły. Zbierają je od ręki, gdyż nie dojrzewają

równomiernie, żniwo rozciąga się na długi przeciąg czasu. Nasiona wyjmują z kapsulek również odręcznie; oddzieranie włosków, tzw. egrenowanie, odbywa się maszynowo; na pozostałych „egrenowanych“ nasionach, które są przeznaczone na tłoczenie oleju, pozostaje zawsze trochę puchu krótkich włosków. Nasiona kapsulek, które same się otwały, posiadają włoski zupełnie dojrzałe. Takie włoski składają się — z wyjątkiem ich naskórka — wyłącznie z czystego błonnika. r y c. 38. W amoniakalnym roz-



Ryc 38. Włoski bawełny, *Gossypium* sp. A) Włoski ze znamienym dla bawełny skręceniem (włoski się kręci w obu kierunkach). B) przy silniejszym powiększeniu. C) włoszek w amoniakalnym roztworze tlenku miedzi: pęcznieje, kutykula miejscami pęka i zsuwa się tworząc pierścienie; na pierścieniu dolnym wisi strzępek kutykuli. Później włoszek—składający się z czystego błonnika — zupełnie się rozpuszcza.

czynie miedzi włoski takie pęcznieją, wreszcie zupełnie się rozpuszczają r y c. 38 C. Naskórek się nie rozpuszcza, lecz pęka i zsuwa się na nabrzmiałym włosku w postaci pierścieni. Natomiast włoski niedojrzałe są pokryte ciałami woskowato-garbnikowymi, tworzącymi pokrywę ściśle do włosów przylegającą.

Włoszek bawełny jest jednokomórkowy, u nasady rozszerzony faszkiowato lub łopatkowato; do połowy swej długości zwęża się coraz bardziej, od tego miejsca włoszek aż do końca jest równy. Włoszek dojrzały ma kształt przypominający wstążkę; jest podobny do korkociągu, lecz raz na prawo, raz na lewo skręcony, a na

powierzchni pokryty drobnoproszkowatą substancją. Długość włoska wynosi 12 do 50 mm, największa szerokość 12 do 45  $\mu$ . Szeroka strona nasienia wykazuje włoski długie, węższa strona włoski znacznie krótsze. Ze wszystkich włókien przędzalnych bawełna posiada największą podatność do tworzenia cienkiej, bardzo równej, wytrzymałej nici. Loczkowatość i długość włoska jest podstawą oceny handlowej. Bawełna jest tym więcej ceniona, im dłuższy posiada włoski, im bardziej jest elastyczna i jedwabista, im mniej zanieczyszczona odpadkami kapsułki — i im włoski jest dojrzały. Włoski niedojrzały jest sztywny, nieskręcony.

W tkankach z niedojrzałej bawełny występujące żółte plamy są spowodowane woskowatą pokrywą włoska. Te nieczystości działają w drukarstwie jak garbniki.

**P r z y o c e n i e h a n d l o w e j** gniecie się trochę bawełny w ręce dla sprawdzenia, czy jest jednolicie elastyczną. Przez rozciąganie bawełny sprawdza się długość określając jako bawełnę krótką bawełnę o długości do 20 mm; jako średnią do długości 25 mm; a jako długą dającą się rozciągnąć ponad 35 mm. Gatunki bawełny odróżniają wedle pochodzenia, dzieląc poszczególne gatunki na klasy. Dla tych klas przyjęto prawie ogólnie nazwy angielskie. Do nich stosują się wielkie giełdy bawełny Europy, Ameryki i Indii Przednich. Handel „kondycjonuje“ bawełnę, tj. obrót bawełną odbywa się przy określonej zawartości wody. Bawełna zawiera w stanie suchym 6,66% wody, w stanie nasycenia 20,99%. Wzmiankowana klasyfikacja wyznaczona drogą międzynarodowego porozumienia przez Liverpool Cotton Association — uwzględnia barwę, połysk, długość włókna i stopień czystości i wyraża je literami A, AA, AB, B itd. Oprócz tego klasyfikują liczbami stojącymi obok liter: stopień cienkości i wytrzymałości na rozciąganie.

Za najlepszą bawełnę uważają bawełnę północno-amerykańską. Dorównywa jej południowo-amerykańska, zwana brazylijską, która również się odznacza starannym zbiorem i wielką czystością. Dobrymi gatunkami są: bawełny wschodnio- i zachodnio-indyjskie, afrykańskie i europejskie. Dopiero w nowszych czasach wystąpiły na rynku bawełny: egipska, turkiestańska i kaukaska. Najlepszej europejskiej bawełny dostarcza Hiszpania. Do gorszych



gatunków należą sycylijska i neapolitańska. Europejska bawełna posiada bardzo skromne znaczenie w handlu.

Bawełna, poddana działaniu roztworu ługu potasowego lub sodowego, czyli *merceryzowa*ni*u*, znacznie się zmienia. Tak zwane merceryzowanie wynaleziono w r. 1844. Działanie ługu czyni bawełnę połyskującą jak jedwab, elastyczną i o 20 do 28% wytrzymalszą na rozciąganie, przy czym jednak bawełna się skraca o 15%. By zapobiec nierównemu skracaniu włókna, wyciąga się merceryzowane włókna w ramach aż do wysuszenia. Jeśli tak zmienione bawełny drukowane bywają połączeniami zasadowymi — jak się zdarza w druku katunu — to ściągają się miejscami nieregularnie, a przędzona z nich tkanina przyjmuje przymiot krepy.

*Bawełna strzelnicza* jest bawełną poddaną w odpowiedni sposób działaniu kwasu azotowego. W r. 1869 w Ameryce wynaleziony zamiastek kości słoniowej, szylldpatu, korali i i. zwany celuloidą lub celuloidem, jest mieszaniną bawełny strzelniczej (dwunitroceluloza) z kamforą. Jest to substancja w wodzie nie zmieniająca się, plastyczna przy 125° C, na czym polega jej różnorodne zastosowanie.

Ojczyzną bawełny jest Stary i Nowy Świat. Chiny znały bawełnę od IX w. po Chr. Stary Świat posiada dwa środowiska pierwotnej uprawy: Indie wschodnie i Persję, prawdopodobnie łącznie z Turkiestanem. W późniejszych czasach Arabowie wprowadzili uprawę bawełny w dalekie strony, m. i. do Śródziemnomorza, a ich nazwę bawełny, *el kutn*, przyjęło wiele języków, po franc. *le coton*, po włosku *il cotone*, po ang. *the cotton*. Kolumb zastał w Ameryce rozległą hodowlę bawełny, która później się rozpostarła na południowe państwa Stanów Zjednoczonych. Kultura bawełny obejmuje dzisiaj wielkie obszary krajów podzwrotnikowych. Bawełnę hodują w Egipcie od r. 1821, Bombay posiadał wielkie przędzalnie już w r. 1854. Europejski przemysł bawełniany wziął początek w Angii w r. 1772.

*Pierze roślinne*, włoski kilku innych *roślin*. Głównym dostarczycielem „*pierza roślinnego*” jest rodzina *Bombaceae*. Nasiona obrośnięte włoskami znajdują się w kapsułkach (owocach). Włoski są jedno-

komórkowe, rzadko dwukomórkowe, o jedwabistym połysku, kruche i do 3 cm długie, barwy białej lub jasnożółtej. Materiał służy do wypychania mebli, poduszek, pasów ratunkowych (zamiast korka), niekiedy jako wata chirurgiczna; nie nadaje się na przędzę, lecz mimo to bywa czasami mieszany z bawełną i przędzony. Włósków dostarcza *Bombax heptaphyllum* L., *B. Ceiba* L., *B. pyramidale* Cav. i kilka innych *B.* Najważniejszym jest włókno zwane k a p o k z *B. pentandrum* L. (*Eriodendron anfractuosum* D. C.), zapotrzebowywane w wielkich ilościach przez tapicerów albo samo lub mieszane z wełną, z włosiem, z włóknami palm.

W odróżnieniu od tych włósków mianują „r o ś l i n n y m j e d w a b i e m“ włoski nasion rodzin *A p o c y n e a e* i *A s c l e p i a d e a e*, których dostarczają głównie *Asclepias syriaca* L., *Strophantus* sp. i *Calotropis gigantea* R. Br. Włoski nasienne jedwabiu syryjskiego, zawarte w kapsułkach *A. syriaca*, posiadające piękny wygląd jedwabiu, budziły niczym nieusprawiedliwione nadzieje. Próbowano te jednokomórkowe i do 3 cm długie, kruche włoski prząść mieszając je z bawełną. Lecz już po pierwszym użytku lub praniu takiej tkaniny zawarty w niej jedwab roślinny się łamie i wypada.

Mniejsze znaczenie posiadają włoski wielokomórkowe niektórych p a p r o c i krajów podzwrotnikowych, a z n a s z y c h r o ś l i n włoski pałki wodnej, czyli rogoży, wełnianki i wierzbowki. Pod nazwą Penghawar Djambi są przedmiotem handlu włoski pędu i ogonków liściowych kilku paproci drzewnych, głównie z rodzaju *Cibotium* i *Alsophila*, m. i. z gatunku *C. Barometz* z Sumatry i *A. lurida* z Jawy. Włoski są 2 do 5 cm długie, wielokomórkowe, kruche, lśniące, barwy jasnożółtej, złocisto- lub czerwonoawo-brunatnej. Włoski nie dają się prząść, służą na wypychanie, na pakuły lub watę. Przypisują im własność tamowania krwi. Tylko na pakuły, na wypełnianie poduszek itp. celów nadają się: włoski naszej pałki wodnej, *Typha latifolia* L., należącej do rogożowatych, *Typhaceae*; włoski wełnianki, głównie *Eriophorum vaginatum* L. i *E. polystachium* L. z turzycowatych, *Cyperaceae*, i włoski wierzbowki, *Epilobium hirsutum* L., *E. angustifolium* L. i i. E. z wiesiołkowatych, *Oenotheraceae*. Włoski tych roślin znajdują się na nasionach względnie owocach, bywają rze-

czywiście u nas tu i owdzie zbierane na wymienione cele. Rogoża posiada włoski jasnobrunatne, wełnianka i wierzbówka białe, zaś wszystkie są bardzo kruche i łatwo się łamią i zbijają w kupki.

*Tkanka umacniająca roślin kwiatowych.*

Odróżniają trzy rodzaje tkanek mechanicznych, czyli umacniających: 1) *Zwarcica*, czyli *kolenczyma*, ze ściankami z czystego błonnika, a zgrubiałymi tylko w niektórych częściach albo tylko w kantach, gdzie stykają się z sobą najmniej trzy komórki, albo zgrubiałymi tylko w częściach równoległych do powierzchni rośliny. Znanym przykładem jest zwarcica kąтова w łądogach wargowych (Labiatae); 2) *Tkanekamienna* ma zupełnie inną budowę, jej komórki wyszczególniają się w mięksiszu tym, że są zaokrąglone, mało wydłużone, o błonach zgrubiałych, zdrewniałych, z jamkami formy rozgałęziających się kanałów. Znachodzą się we wszystkich twardych pokrywach owocowych jak u orzechów, w owocach palm; 3) *Twardzica*, *sklerenczyma*, znachodząca się w mięksiszu kory lub w pobliżu pierścienia wiązek przewodzących dwuliściennych, lub jako pierścień poszczególnych wiązek przewodzących u jednoliściennych, posiada tylko w początkach rozwoju żywą zawartość, która bardzo szybko ginie i ustępuje miejsce wodzie lub powietrzu.

Twardzica jest jedyną tkanką umacniającą, zdatną na włókno przedziałne. Komórki twardzicy są wydłużone, ich błona prawie zawsze mało zdrewniała jest zwykle tak gruba, że światło komórek jest bardzo ciasne; posiada liczne bardzo wąskie, szparkowate jamki, ułożone ukośnie względem osi włókien wzdłuż linii spiralnych, obiegających komórkę wokoło. Widać z tego rozmieszczenia szparek, że błona składa się jakby z zespołu nitek skręconych jak w sznurku. Końce komórek są ukośne, a nie pod prostym kątem jak w mięksiszu. To znaczne pochylenie poprzecznych ścianek względem osi, z którą one tworzą kąt bardzo mały, jest bardzo ważne. Dzięki temu następujące za sobą komórki mogą się złączyć bardzo mocno, korzystając z dużej powierzchni zetknięcia. Materiał błony jest z tego powodu znacznie mocniejszy od materiału zwarcicy.

Włókna lnu nowozelandzkiego (*Phormium tenax*) rozrywają się przy obciążeniu 25 kg na  $\text{cm}^2$ . Jeszcze większą różnicę wykazuje granica sprężystości, którą wspomniane włókna osiągają dopiero przy obciążeniu 20 kg na  $1 \text{ mm}^2$ . Ponieważ stal osiąga granicę sprężystości przy 25 kg na  $1 \text{ mm}^2$ , włókna roślinne są prawie tak samo mocne, jak najmocniejszy z metali. Zachodzi tu jednak ta różnica, że włókna są bardziej rozciągliwe: przy zwiększeniu obciążenia o 1 kg na  $\text{mm}^2$  włókno wydłuża się w stosunku 1 : 1538, podczas gdy stal o 1 : 20833, a więc 13,5 razy mniej. Samuel Schwendener odkrył w r. 1874 w swym *Mechanisches Prinzip im Bau der Monokotylen* — wzmiankowany przymiot tej tkanki dając następujące wyniki mierzenia (str. 149). Zwrócił także uwagę na rozmieszczenie tkanki umacniającej, co odpowiada zupełnie zasadom stosowanym przez inżynierów w budowie mostów, sklepień i łuków. Tkanki umacniające rozdzielają się w miększu jak dźwignie w kształcie T lub dwóch naprzeciwległych T, wreszcie jako cylinder. Walec wymaga przy tym samym obciążeniu 16 razy więcej materiału niżli tej samej objętości rura. O nadzwyczajnej wytrzymałości konstrukcji tkanek umacniających mówi Schwendener: 1) włókno roślinne znosi daleko większe wydłużenie niż metal, 2) włókno wykazuje bardzo wielką różnicę między obciążeniem do granicy sprężystości a obciążeniem, przy którym następuje zerwanie, 3) ogromną jest wytrzymałość włókna na rozciąganie. „Natura widocznie uwzględniła jedynie wytrzymałość. I słusznie, odporność bowiem na obciążenie, przy którym może nastąpić zerwanie, nie odgrywa żadnej roli w konstrukcjach mechanicznych. Każde obciążenie, które przekracza granicę sprężystości, jest niedopuszczalne“. Na ogół włókno jest tym cenniejsze, im mniej jest zdrewniałe. Wartość przędzalna włókna jest zależna od jego długości. Rolnicy i kupcy określają długość włókna „aż do zerwania“ rozciągając w rękach pęk włókna. Dokładne określenia długości i rozciągliwości włókna zyskuje się osobnymi w tym celu zbudowanymi aparatami. Mierzenie długości jest wprawdzie bardzo ważnym probierzem wartości użytkowej włókna, lecz nie jedynym. Najdłuższe włókna posiada pokrzywa i ramie. Ale oba włókna, wraz z kilku innymi włóknami roślin podzwrotnikowych, są trudne w obróbce. Muszą być oczyszczone chemicz-

Wytrzymałość tkanki umacniającej w porównaniu z drutami metalowymi tych samych rozmiarów.

Tkanki umacniające roślin jednoliściennych	Na 1 mm w kg na 1000 mm		
	Obciążenie, przy którym granica sprężystości nie jest przekroczona	Obciążenie, przy którym następuje zerwanie	Wydłużenie
<i>Dracaena indivisa</i> . . . . .	17,0	21,8	17,0
<i>Phormium tenax</i> . . . . .	20,0	25,0	13,0
<i>Hyacinthus orientalis</i> . . . . .	12,3	16,3	50,0
<i>Allium porrum</i> . . . . .	14,7	17,6	38,0
<i>Papyrus antiquorum</i> . . . . .	20,0	—	15,2
Druty metalowe tej samej długości i grubości			
Srebro . . . . .	11,0	29,0	—
Żelazo kute . . . . .	13,3	40,9	0,67
Dobra stal niemiecka . . . . .	24,6	82,0	1,2
Miedź . . . . .	12,1	—	1,0

nie, metodami złożonymi. Tkanka umacniająca tych roślin jest silnie zlepiona ciałami klejącymi międzykomórkowymi; jest trudno ją wyczesać i oddzielić od sąsiednich tkanek. Toteż krótsze, mało zdrewniałe włókno naszych lnu i konopi skutecznie z nimi współzawodniczy.

Porównanie długości kilku włókien przedziałnych:

<i>Boehmeria nivea</i> , tzw. ramie . . . . .	220	do 260	mm
<i>Urtica dioica</i> , pokrzywa . . . . .	77	" 220	"
<i>Linum usitatissimum</i> , len: najdłuższa przedza	20	" 140	"
zwykle około 25 mm, średnia przedza	50	" 60	"
<i>Gossypium spec.</i> , bawełna: długa przedza .	25	" 50	"
krótka przedza	10	" 25	"
<i>Corchorus capsularis</i> , juta . . . . .	0,8	" 4,1	"
<i>Tilia spec.</i> , lipa . . . . .	0,87	" 1,25	"

### *Włókno dwuliściennych.*

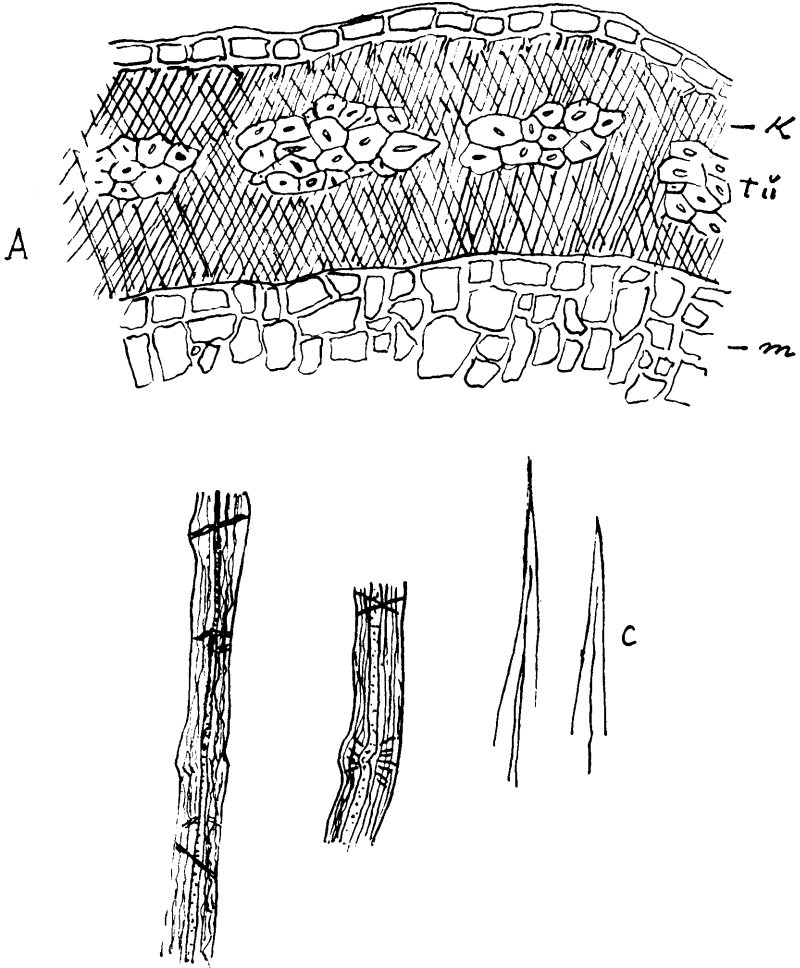
Włókna przędzalne z roślin dwuliściennych są tkankami umacniającymi, wyodrębnionymi przeważnie z mięksizu korowego łądyg, rzadziej owoców.

*Len*, *Linum usitatissimum* L. z rodziny *lnowatych*, *Linaceae*, jest obok konopi naszą najważniejszą rośliną przędzalną. Len jest rośliną jednoroczną, już wzmiankowaną między surowcami łośuszczowymi. Istnieją dwie rasy lnu w Europie, jedna z kapsułkami po dojrzwaniu nie pękającymi, druga, której kapsułki wtedy się otwierają. Na ogół len znika powoli z hodowli, szczególnie trafia to w ostatnio wymienioną rasę.

Krótko przed dojrzeniem nasion wyrwają roślinę wraz z jej twardym, prawie drzewiastym korzeniem, suszą na polu, odrywają na kolczastej chesance liście, owoce i boczne pędy. Tkanke umacniającą oddziela się od mięksizu (parenchymy) i od kory: 1) roszeniem, pod wpływem rosy i powietrza, 2) albo „gniciem“, butwieniem w wolno płynącej wodzie a także osobno na to przeznaczonych ogrzewalnych kadziach. Oddzielanie roszeniem polega na fermentacji przy udziale grzybów, głównie gatunków *Rhizopus*, *Mucor* i *Cladosporium*. Natomiast w oddzieleniu włókna w wodzie działają bakterie, które nawet osobno kultuwują i dodają do wody, by przyspieszyć proces. W obu razach fermentacją rozpuszczają się substancje międzykomórkowe, zawierające pektyniany wapnia. Ciała pektynowe mięksizu kory i błon komórek sąsiadujących z tkankami umacniającymi raźniej się rozpuszczają pod wpływem fermentacji niżeli od nich różne połączenia pektynowe śródbłonne w włóknie. Dlatego włókno jest tą drogą oswobadzane jako cała tkanka, a nie jako jej poszczególne komórki. To oddzielenie włókna z mięksizu odbywa się dzisiaj także w osobnych zakładach fabrycznych.

Tkanka umacniająca lnu, służąca na włókno, *ryc 39 A*, znachodzi się w korze łądygi w oddzielnych grupach, regularnie rozsianych. Komórki szczelnie przylegają do siebie, są wielokrotnie spłaszczone, mają grube, bezbarwne, błyszczące, niezdrewniałe błony i małe światło. Roszenie lub inne zyskiwanie włókna nie rozdziela lub tylko częściowo rozdziela zespół tych komórek. Błony

komórkowe w tkance umacniającej posiadają jamki, które są widoczne jako poprzeczne kreski, r y c. 39 B i C, czyli tzw. przesunięcia w błonie, znamienne dla lnu i konopi. W roztworze amoniakalnym miedzi len pęcznieje, rozpuszcza się, zachowuje się tak samo jak bawełna, r y c. 38 C i 40 C.



Ryc. 39. Len, *Linum usitatissimum*. A) Przecięcie poprzeczne przez łodygę lnu. K) mięszysz parenchyma kory, tu) tkanka umacniająca (włókno), m) mięszysz bliżej miazgi (Kambium), B) Oddzielna komórka włókna: błona gruba, światło wąskie, poprzek włókna jamki, wyglądające jak kreski. Na prawo komórka ze znamionym zgięciem. C) Spiczasty koniuszek komórki włókna lnu.

Łodyga lnu daje około 30% włókna; jego barwa jest zmienna, bywa żółto-biała, biało-zielonawa albo stalowoszara; posiada połysk jedwabiu. Charakterystycznym jest zapach dobrego lnu, który przechodzi na płótno lniane i różni się od zapachu konopi. Len o nieokazałym wyglądzie matowym a nielśniącym był źle przechowywany. Przechowują go w miejscach chłodnych — gdyż inaczej może się rozgrzać — przewiewnych a suchych; chronić go trzeba od działania promieni słońca. Gatunki bardzo się różnią zależnie od rasy, gleby, pochodzenia i sposobu zyskiwania.

Len służy do wyrobu płótna i płótna żaglowego, rzadziej na nitkę; cienkie gatunki do koronek; krótkie włókno jako materiał do osadzania śrub itp. „Sztuczny len“ wyrabiają z odpadków lnu, płótna, powrozów; jest mieszaniną lnu, konopi i innych włókien przedzalnych. W suchym stanie włókno powinno zawierać 7 — 10% wody, w stanie „duszonym“ ma 14 do 28% wody. W wielkim handlu kupują len kondycjonowany, tj. jak bawełnę z określoną zawartością wody. Tylko w drobnym handlu się praktykuje obciążanie lnu wodą.

Głównymi dostawcami przędzy lnianej są Rosja, Estonia, Łotwa i Litwa, które razem osiągnęły w r. 1925 wysokość produkcji przedwojennej, tj. 630.000 ton, czyli  $\frac{2}{3}$  całej produkcji. Znacznie mniejsze znaczenie mają inne kraje. Wyborowych gatunków tej przędzy dostarczają Włochy i Francja, a Belgia na swe sławne koronki brukselskie. W Polsce uprawa lnu zmniejsza się powoli od roku do roku; zasiano w r. 1928 — 110, w r. 1930 — 117, w r. 1930 — 102, a w r. 1931 — 90 tysięcy ha. Temu spadkowi podlega cała środkowa i zachodnia Europa, o czym w związku z zaniemianowaniem roślin tłuszczowych już była mowa. Polska nie wyzbywa się samodziela tak szybko, jak inne kraje, np. Niemcy, których zapotrzebowanie lnu (przed wojną) pokrywała w 90% Rosja. Upadek niemieckiego lniarstwa uwidoczniają następujące daty: Niemcy uprawiały len w r. 1872 na 215 tysiącach ha, 1873 na 134, 1883 na 108, 1893 na 61, 1913 na 10 do 12 tysiącach ha; pod wpływem potrzeb wojennych znacznie powiększono uprawę, brano pod len jeszcze w r. 1921 — 80 tysięcy, lecz w r. 1925 jeszcze tylko 32 tysiące ha. Zmniejszenie uprawy we Francji jest powolniejsze, choć



tylko w 4 departamentach uprawiają len jak dawniej na tych samych obszarach \*).

Możliwe jest, że tzw. **kotonizowanie lnu** — a także i konopi — wprowadzone w Niemczech i w Polsce wstrzymają dalszy upadek przemysłu lniarskiego. Według Bratkowskiego **kotonizowanie** może sprowadzić zupełny przewrót całego gospodarstwa przędzalnego i tkackiego w Polsce, w Rosji i nad Bałtykiem. Już dzisiaj niejedna przędzalnia bawełny w Łodzi przystosowuje swe maszyny do obróbki kotonizowanego lnu. Czym jest „odgumowywanie“ włókna juty, ramie i i., tym jest **kotonizowanie dla lnu**, tj. przemienianie włókna lnu na włókno podobne do bawełny. To polega na częściowym mechanicznym oddaleniu pektyny z warstwy międzybłonnej komórek tkanki umacniającej lnu. Poddają te tkanki działaniu ługów i kwasów. Wyjątkowo górujące miejsce, jakie, między przędzami, zyskała bawełna, polega na długości i skręcalności jej cienkich włosków. **Kotonizowanie** rozdziela tkanki umacniające lnu i konopi na delikatne snopki przędzy czyni len podobnym do bawełny (także w długości włókna). Barwniki znajdujące się głównie w pektynie. **Kotonizowanie**, oddalając dobrą część ciał pektynowych, równocześnie — bez chlorowania — blichuje włókno lnu\*\*). Bratkowski wyczerpująco zajmuje się w swych badaniach także dzisiejszym stanem kotonizowania. Usuwanie składników kleistych lnu jest zagadnieniem technicznym, którym bezskutecznie zajmowano się już w XVIII w. Myśl sama pozostała i wpływała zawsze wtedy, gdy był utrudniony dowóz bawełny i opłacało się zaopatrywać maszyny bawełnicze w ten zastępczy

\*) **Gistl, R. i Nostitz, Irh. v. A. Handelspflanzen Deutschlands, Oesterreich u. d. Schweiz.** Stuttgart 1932. 130 i nast., tamże także daty o konopiach. **Hitier, H. i Saint-Maurice, R. de. Plantes industrielles.** Paryż. 1913. 13 i 80. **Brétiqiuière, L. Les plantes industrielles.** Paryż 1928.

\*\*\*) **Bratkowski, Wład.** Naukowe podstawy nowej technologii lnu względnie konopi. Wilno (Nakł. Tow. Lniarskiego) 1936, 80 str., po niemiecku w *Annales de l'Ac. Sc. Techniques à Varsovie*, T. 2, 1935, str. 71. **Międłarstwo i zagadnienia organizacyjne lniarstwa polskiego.** Bibl. Tow. Lniarskiego w Wilnie, 1933, 44 str. **Ideologia samowystarczalności włókienniczej.** W tym samym nakładzie, Wilno 1932, 40 str. — **Uprawa roślin przędzalnych; włókiennictwem** zajmuje się kwartalnik *Przegląd Lniarski* wychodzący w Wilnie. Dotąd, 1936, wyszło 7 roczników.

surowiec. Dzisiejsza technika stara się zużytkować wszelkie odpadki i o to, by ich było jak najmniej. Zwykle panujące powszechnie czesanie lnu rozdziera tasiemeczki na czesankę i wyczeski. Bratkowski uważa czesanie za „technologiczną anomalię i za właściwe źródło uciążliwości i kosztowności procesu przędzalniczego“. Odpadki surowej p r z ę d z y dochodzą do 25%, strata samego surowca jest znacznie wyższa. Tej stracie może zapobiec kotonizowanie, tzw. zelementaryzowanie lnu. Rozszczępienie, izolacja pojedynczych włókienek, z czym złączona jest cienkość przędzy, da się drogą chemiczną bezsprzecznie osiągnąć łatwiej i dokładniej, aniżeli drogą mechaniczną przez czesanie (Bratkowski 1936).

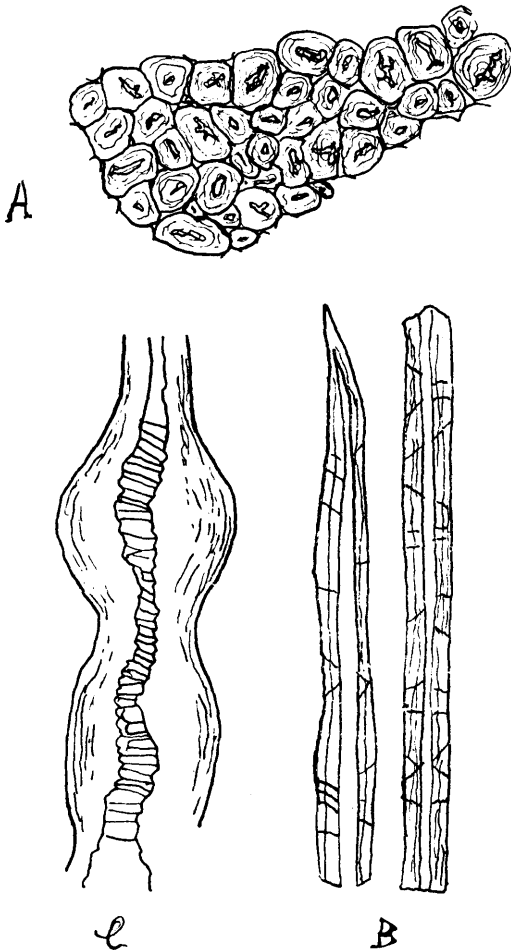
K o n o p i e, *C a n n a b i s s a t i v a* L., należą do r o d z i n y *C a n n a b i n a c e a e*, konopiowatych, do pokrewieństwa pokrzywcowych, *Urticaceae*, wraz z naszą dającą włókno pokrzywą, *Urtica dioica* L., a z pokrewnych im morwowatych, *Moraceae*, z naszą morwą i z drzewem *Broussonetia papyrifera*, które na Dalekim Wschodzie dostarcza włókna na bardzo trwałe papier. Do konopiowatych należą także chmiel pospolity, *Humulus Lupulus* L., z którego, obok znanego użytku, jakoby można zyskiwać włókno.

Konopie są rośliną dwupienną; rośliny męskie zowią płoskunami, żeńskie główcami; z męskiej rośliny zyskują bardzo cienkie l e t n i e konopie, z żeńskiej grubsze, gorsze — z i m o w e. Z konopi włókno zyskują tak samo jak z lnu, choć obchodzą się z nim mniej oględnie. Pod mikroskopem oba włókna są bardzo do siebie podobne. Rozpoznawanie w mieszance nie jest łatwe. Konopie różnią się od lnu: włoskami na skórcie łodygi, kryształami w miększyszu kory łodygi. Te szczegóły można rozpoznać także w tkaninach, włoski i kryształy dostają się do nich, mimo wszelkiego czyszczenia włókna. Tkanka umacniająca konopi ma w łodydze to samo położenie jak u lnu, r y c. 39 A i 40 A.

Konopie należą do najtrwalszych, odpornych, długich włókien handlu, nie dających się zastąpić żadnymi innymi. Dlatego wszędzie je użytkują do przedmiotów wymagających wielkiej wytrzymałości, do powrozów, lin okrętowych i do płótna żaglowego. Do pakowania i do worków zastępuje konopie znacznie od

nich tańsza juta, a w powroźnictwie „twarde“ zamorskie włókna jak włókna z gatunków *Musa* i *Sanseveria*.

Ze 100 kg świeżej rośliny oddziela się 32 do 45 kg surowego włókna, a 8 do 15 kg czystych konopi. Włókno jest 1 — 2 m długie. Sławne konopie Algieru z *Boutarik* mają wyjątkową długość 3 m i więcej.



Ryc. 40. Włókno konopi, *Cannabis sativa*. A) Grupa komórek tkanki umacniającej. B) Koniuzek komórki z tej tkanki i kawałek oderwanej komórki; kreski poprzeczne w błonie jak w włóknie lnu w ryc. 39 C. Komórka tkanki umacniającej nabrzmiała w amoniakalnym roztworze miedzi, przy czym środkowa blaszka błony marszczy się tworząc fałdy. Porówn. bawełnę, ryc. 38 C. Owoc i nasienie konopi, ryc. 30.

Konopie przechowują zupełnie tak samo jak len; i one łatwo się rozgrzewają aż do samozapalenia. Świeże mają charakterystyczny zapach; stare są matowe, niepokazne i mniej warte od świeżych. Świeże są miękkie w dotyku, barwy biało-żółtej, szarej i złocistej. Słusznie oceniają wartość konopi wedle barwy.

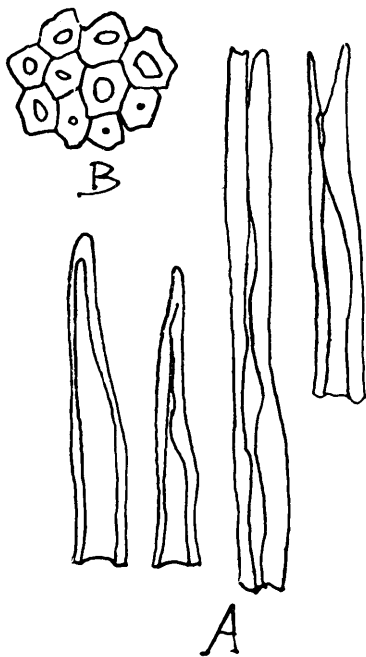
Handlują zwykle towarem tylko z gruba czesany, lecz równolegle ułożonym. Czyszczone d ł u g i e konopie są albo przedzalne, albo dratwowe. K r ó t k i e g o włókna używają do wypychania mebli wyściełanych, do czyszczenia maszyn i do zapychania szpar w okrętach. Najlepsze konopie są włoskie, szczególnie z okolic Bolonii, i francuskie. Nie tak cienką i równomierną, lecz bardzo mocną przędzą odznaczają się konopie z Polski, z Rosji, z północnych Niemiec i Węgier.

Ż n i w o e u r o p e j s k i e włókna konopi wynosiło w r. 1913 pół miliona ton. Na poszczególne kraje przypadało: Rosja 300 tysięcy, Włochy 80, Austria, gdzie Małopolska wschodnia była głównym producentem 64, Francja 13 tysięcy ton. Trzeba uwzględnić, że konopie na nasienie i na olej uprawiają oddzielnie. Inaczej ma się rzecz z lnem. Konopie na włókno zbierają już wtedy, gdy roślina kwitnie, a nawet przedtem. Bardzo okazała jest uprawa Polski, bo na 43 tysiącach ha, z której według może przesadnych dat z r. 1927 przypada na nasiona 318, a na włókna 305 tysięcy ton. W Niemczech uprawiano konopie w r. 1878 na 22 tysiącach ha, w r. 1890 na 8000 ha, w r. 1913 na 400 ha, w latach wojennych 1916/17 prawie z musu na 5 tysiącach ha; w r. 1918: 5 do 6 tysięcy ha; lecz od tego czasu obszar pod konopie się zmniejszył; wynosił w r. 1923: 3260 ha. I na przykładzie konopi stwierdzamy, że swojskie rośliny przedzalne dzielą los olejnych.

Na całym Wschodzie aż do Persji i Indii Przednich hodują C a n n a b i s i n d i c a L., według innego zapatrywania nie gatunek, lecz odmianę naszych konopi, roślinę mało zdatną na włókno. C. indica jest bogata w ciała narkotyczne, szczególnie dużo ich w żeńskich kwiatostanach. Zyskiwany środek odurzający haszysz (Bangh) był w tych okolicach znany już 900 lat p. Chr. i od tego czasu, jeśli nie wcześniej, był także używany jako lekarstwo. Początek użycia sięga prawdopodobnie w czasy przeddzie-

jowe. Włókno i haszysz może być spożytkowywane od dawna w różnych niezależnych od siebie stronach Starego Świata.

Juta, konopie bengalskie, *Corchorus capsularis* L. i *C. olitorius* L. z rodziny lipowatych, *Tiliaceae*, jest pokrewna kilku roślin dających włókno lub włoski. Do nich zaliczamy bawełnę



Ryc. 41. Juta, *Corchorus capsularis* L. A) Komórki włókna i koniuszki komórek. B) To samo na przecięciu poprzecznym.

z rodziny ślazowatych, *Hibiscus* z *Bombaceae*, *Bombax*, *Ceiba* i kilka innych, oraz z lipowatych naszą lipę, *Tilia platyphyllos* Scop. Te rodziny tworzą rząd słupieńców, *Columniferae*. Największą ilość juty zyskują z *C. capsularis*; mniejsze znaczenie ma *C. olitorius*.

Juta jest rośliną jednoroczną, dochodzącą od 2 do 5 m wysokości. Włókno zyskują w podobny sposób jak len i konopie, lecz juta jest bogatsza w włókno. Wydajność obliczają na cztery razy

większą niż dwóch wymienionych roślin, a porównyując z nimi jej bujność vegetacji i łatwość obróbki ona daje na tym samym obszarze 10 razy więcej włókna.

To włókno o barwie jasnożółtej lub szarej, pięknie błyszcząca, jest 1,5 do 4 m długie, najdłuższe do 5 m, czemu jednak nie towarzyszą inne przymioty, gdyż włókno jest półzdrewniałe. Juta i wyroby z niej zawierają 14% wody. Juta jest bardzo higroskopijna, sprzedają ją „kondycjonowaną“, o pewnej zawartości wody. Juta łatwo i szybko butwieje na słońcu i w wilgoci; jest krucha; mało giętka, prędko się zużywa i ciężko blichuje. Zapach juty handlowej pochodzi z tranu, którym ją tłuszczą, by uczynić ją zdatną, miększą do przędzenia. Można z niej wyrabiać tylko grubszą przędzę i materiały tkackie na worki, chodniki, tkaniny ozdobne drukowane itp., a z wyborowej juty mieszanej z bawełną obrusy i pokrycia na łóżka. Mimo okazałej długości włókna składa się ono z komórek tkanki u juty i w podobnych do niej włóknach wykazują błony bardzo znamienne, ryc. 41: grubość błony jest nierówna, a światło komórki miejscami prawie znika. Końce tych komórek są zaokrąglone. Rośliny, z których zyskują zbliżone do juty włókna, a używane jako jej namiastki lub dla zafałszowania, są: *Hibiscus cannabinus* L., *H. Sabdariffa* Perott., *H. elatus* Swarz., *Abelmoschus tetraphyllos* Grah., *Urena sinnata* L., *U. lobata* L., *Sida rhombifolia* L. i i. Wszystkie te rośliny z rodziny ślazowatych, *Malvaceae*, wykazują w błonie komórek tkanki umacniającej wymieniony przymiot juty: błona komórek jest na przemian zwężona i rozszerzona, a w niektórych miejscach światło prawie znika.

Gatunki *Corchorus* są równomiernie rozpowszechnione w okolicach klimatu tropikalnego Azji, Afryki i Ameryki; ich właściwa ojczyzna nie jest znana.

Juta jest po bawełnie najważniejszym włóknem handlu światowego. Cała produkcja świata wynosiła w r. 1912/13: 1,7 milionów ton. Dzisiaj wszystkie kraje podzwrotnikowe uprawiają prawdziwą jutę na worki, potrzebne w ogromnych ilościach do wywozu surowców. Mimo to jeszcze obecnie Bengal jest wytwórcą 98% prawie całej juty handlowej świata.

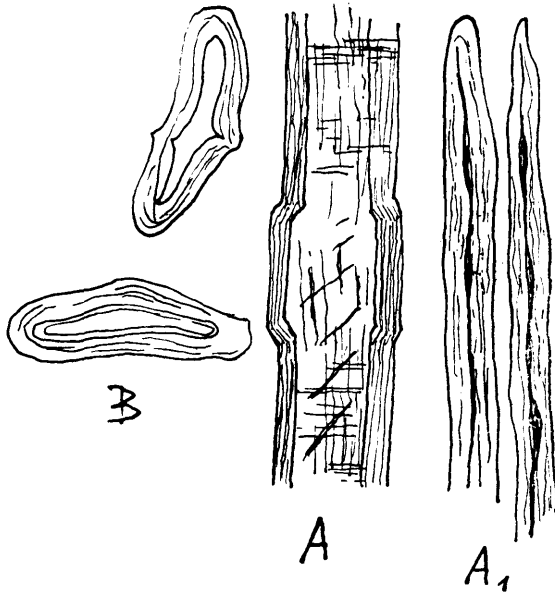
Ramie, trawa chińska, *Boehmeria nivea* L. z rodziny pokrzywowatych, *Urticaceae*, należy do pokrewieństwa kilku innych roślin przędzalnych. Ta roślina o wygładzie pokrzywy jest do 2 m wysoka; nie posiada włosków parzących. Jej najbliższą jest nasza pokrzywa. Obie *Urticaceae* należą do rzędu pokrzywcowych, *Urticiflorae*, a do innych rodzin tego rzędu wzmiankowane konopie i *Broussonetia papyrifera* Dalekiego Wschodu. Do tego rzędu należą także wiaź, *Ulmus* — wraz z chmielem, *Humulus Lupulus*, roślina wątpliwej wartości włókienniczej.

Trawa chińska jest rozpowszechniona w całej wschodnio-południowej Azji, w Afryce, Australii i Ameryce Południowej, udaje się także w krajach strefy południowo-umiarkowanej. Nie brak było prób uprawiania jej we Francji, Hiszpanii, we Włoszech, a nawet w Badeńskim i na Węgrzech. Tną ją dwa razy na rok zyskując ze żniwa 20% surowego włókna. Czyszczenie jest dość złożone i niełatwe, gdyż zespoły tkanki umacniającej są zbyt rozstrzelone w miększysu kory. Sposoby w tym celu używane są podobne do „roszenia“ konopi, lecz czyszczą ramie głównie chemicznie poddając surowiec pod ciśnieniem 2 — 3 atmosfer działaniu ługów lub mieszanek chlorujących. Wreszcie także kotonizują ramie. Przymiotami swego włókna góruje to włókno nad wszystkimi pokrewnymi; włókno jest wytrzymalsze od konopi, a w dobrych gatunkach — których np. dostarczała przędzalnia w Emmendingen w Badeńskim — delikatne, dobrze barwiące się, giętkie i błyszczące jak jedwab. Nitki i tkaniny z tej rośliny wykazują pewne braki, nie dające się usunąć, gdyż po częstszym praniu występują z nich krótkie, lecz bardzo sztywne, ostre włókienka.

Mimo to są one cenione w powroźnictwie, w wyrobie koszulek Auera, nakładanych na płomyki gazu świetlnego, do siatek przeciw moskitom, sieci na ryby, w Chinach i w Korei do bardzo trwałych ubrań, do pokryć balonów i samolotów, wreszcie to włókno bywało dodawane do papieru na banknoty francuskie i dawne rosyjskie. Swym wyglądem trawa chińska bardzo się różni od wszelkich innych włókien, łatwo ją rozpoznać, r y c. 42.

Pochodzenie rośliny jest nieznane. Istnieją dwie rasy, powstałe w oddalonych od siebie okolicach Azji, i na tej podstawie od-

różniał Wiesner białą, albo chińską rasę, *B. nivea* forma *chinensis*, i zieloną rasę, *B. n.* forma *indica*. Tamtejsi koloniści znają je jako *ramie blanche* i *r. verte*.



Ryc. 42. *Ramie, trawa chińska, Boehmeria nivea* L. A) Komórki włókna z charakterystycznym rozszerzeniem tafelkowym. A<sub>1</sub>) Tępe końce. B) Dwie komórki tkanki włókna w przekroju poprzecznym. Schemat według Wiesnera i von Höpnela.

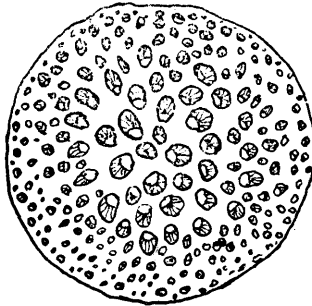
Indyjskie konopie, włókno „Sunn“, zyskuje się z *Crotolaria juncea* L. do 3 m wysokiej, jednorocznej motylkowatej. Dobre, trwałe i odporne włókno tej podzwrotnikowej rośliny jest słabo zdrewniałe, zawiera w stanie suchym tylko 5% wody, w wilgoci nasycą się tylko 11% wodą; podczas gdy wszystkie inne włókna pochłaniają do 22% wody. Używają sunn w powroźnictwie, do sieci rybackich, do lin, w wyrobie papieru i na ogół do tych samych celów jak trawę chińską. Sunn jest mało higroskopijne, posiada mało — tylko do 1% — popiołu. Są to w różnym zastosowaniu tego włókna bardzo cenne przymioty.



*Włókna jednoliściennych i ich tkanki umacniające.*

W łodydze lub pniu dwuliściennych tkanka umacniająca tkwi w miękiszu kory, więc powszechnie oddzielona od pierścienia wiązek przewodzących. W drzewach z ich więcej złożoną budową tkanek tkanka umacniająca znachodzi się oprócz tego także w pobliżu miękiszu drzewnego i wrzecionowatego.

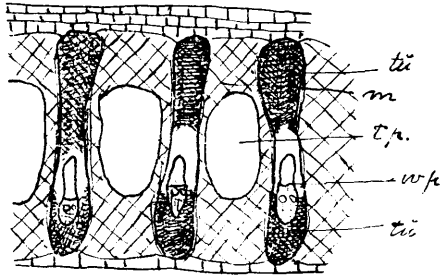
Inaczej są rozłożone wiązki przewodzące i tkanka umacniająca w źdźble, łodydze czy pniu jednoliściennych, dostarczających włókna. Liście tych roślin są osadzone na węzłach szeroką podsta-



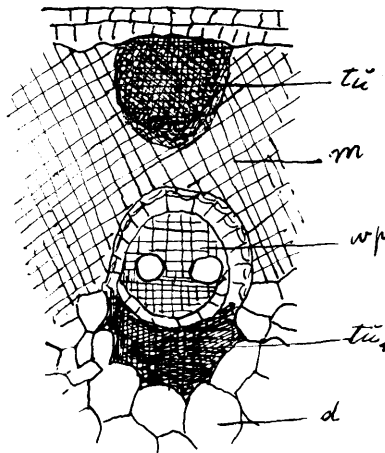
*Ryc. 43. Przecięcie poprzeczne przez pozorny pień palmy. Pod każdą wiązką tkanka umacniająca (znaczona kreskami). Szematycznie.*

wą. Z każdego liścia wchodzi do łodygi większa ilość wiązek różnej grubości. Wiązki wchodzi niejednakowo głęboko. Najcieńsze wchodzi płytko pod skórę i schodzą w dół równolegle do powierzchni łodygi. Grubsze z nich sięgają głębiej, niektóre nawet do samego środka łodygi, po czym schodząc w dół znowu zbliżają się ku powierzchni. W miarę posuwania się w dół wiązki te tracą na grubości, a po przebyciu kilku międzywęzła łączą się z cienkimi wiązkami, idącymi w zewnętrznej części łodygi. Skutkiem tego na poprzecznym przekroju łodygi wiązki układają się bez żadnego widocznego porządku na całej powierzchni przekroju, cieńsze w zewnętrznej, grubsze w środkowej części. Taki rozdział wiązek jest widoczny u kukurydzy już gołym okiem, a bardzo wyraźnie pod lupą. R y s. 43 wykazuje w pozornym pniu palmy takie samo rozmieszczenie wiązek z ich tkankami umacniającymi. Tkanka umacniająca towarzyszy i chroni wiązki przewodzące także w liściach, a o prawidłowym ich roz-

mieszczeniu w liściu i pniu była mowa w ogólnych uwagach o tkance umacniającej roślin kwiatowych. Tkanka umacniająca jednoliściennych w postaci kolenchymu lub twardziczki znajduje się też bezpośrednio pod skórką liści i źdźbła lub łodygi, r y c. 44.



Rys. 44. *Phormium tenax*. Liść. tu) tkanka umacniająca, m) miękisz asymilujący, tp) tkanka luźna, tzw. powietrzna, wp) wiązka przewodząca. Schematycznie.



Ryc. 45. *Cyperus, turzycy*. Przecięcie poprzeczne przez źdźbło. tu) tkanka umacniająca pod skórką, tu<sub>1</sub>) tkanka umacniająca pod wp) wiązka przewodząca. m) miękisz, d) parenchyma. Schematycznie.

*Phormium tenax*, a oprócz tego każda wiązka przewodząca, r y c. 44 w p, posiada swą tkankę mechaniczną t u. W liściach tkanka umacniająca koło wiązki przebiega aż do skórki. W źdźbłach turzycy, r y c. 45 t u, t u<sub>1</sub>, i palm ta tkanka często jest umieszczona po obu stronach wiązek lub jak pochwa otacza wiązki prawie

zupelnie. Rozmieszczenie tkanki umacniającej u jednoliściennych, szczególnie ich sąsiedztwo z wiązkami przewodzącymi, utrudniają oddzielenie tych tkanek jako „włókna“. Tylko w części można zyskać z nich czyste włókno, tj. tkankę umacniającą; zwykle jemu towarzyszą: miękisz pnia czy źdźbła, sitka i naczynia. W skład włókien jednoliściennych wchodzi więc nie tylko tkanki umacniające, lecz obok nich całe wiązki przewodzące z częścią sąsiadujących tkanek miękiszu. To włókno jest znacznie grubsze od włókna dwuliściennych. W odróżnieniu od dotąd wymienionych miękkich w ł ó k i e n dwuliściennych nazwano w ł ó k n a liści, owoców i lodygi lub pozornego pnia j e d n o l i ś c i e n n y c h w ł ó k n a m i t w a r d y m i. Zyskują te włókna maszynowo i środkami chemicznymi. Najważniejszymi są włókna gatunków *Agave* i *Musa*. Włókna jednoliściennych są mniej lub więcej zdrewniałe, ich błony komórkowe barwią się jodem przeważnie na żółto lub brązowo, w odróżnieniu od czysto błonnikowych lub bardzo mało zdrewniałych włókien bawełny, lnu i konopi.

W ł ó k n o a g a w y, k o n o p i e s i s a l, zyskuje się z szeregu gatunków agaw. Rodzaj *Agave* należy do *Amaryllidaceae*. Najważniejszymi są: *A. fourcroydes* L. (= *A. ixtli* Karw), czyli *henequen* uprawiana na szerokiej skale na półwyspie Yukatan i na Kubie; *A. sisalana* Perr., właściwy *sisal*, którego głównymi krajami hodowli są: Floryda, Meksyk, Indie, Indochiny i wschodnia Afryka; *A. cantala* Roxb., zwana *kantala*, także *maguey* lub *sisal jawajski*, hodowana na Jawie, w Indiach i na Filipinach. Mniejsze znaczenie posiadają *A. americana* L. i kilka innych. 90% całego włókna handlu światowego z agawy dostarcza *A. fourcroydes*, a reszty *A. sisalana*.

Krótki, gruby pień agawy wykazuje rozrost wtórny na grubość. Jego liście tworzą silną, bujną różyczkę, są wieloletnie, uzbite spiczastymi kolcami. Liście są 1 m do 2,5 m długie, do 15 cm szerokie. Każdy liść dochodzi do wagi 1 kg. Wycinanie liści na włókno rozpoczyna się w 3. lub 4. roku. Jedna roślina dostarcza 180 do 200 liści. Główny pęd wyrasta dopiero po 8 do 20 latach w kwiatostan, który przy tym zużywa ogromną ilość bogatego w

cukier soku. Silnie rozwinięty kwiatostan jest 10 do 12 m wysoki. Z soku wyrabiają Meksykanie rodzaj piwa narodowego, p u l q u e, zawierającego 8 do 8,5% alkoholu, napoju znacznie silniejszego od wina palmowego i naszego piwa. Przez destylację pulque otrzymują m e s c a l, wódkę o zawartości 30 do 40% alkoholu. Sok agawy zawiera po inwertowaniu do 15,5% cukru, a jedna roślina dostarcza w ciągu 6 miesięcy 1.100 l soku. Po okwitnieniu roślina nie ginie, lecz rozmnaża się podziemnymi bulwami i pędami.

Liście na włókno zyskuje się aż do czasu kwitnięcia agawy. Gnieniem i wyskrobywaniem maszynami otrzymują surowe włókna, a dalszą obróbką właściwy sisal. Przy dokładnej pracy włókno czyste składa się z wewnątrz pustego postronka, gdyż obróbką zostały zmiażdżone i usunięte cienkobłonne komórki wiązek przewodzących. Lecz w tym włóknie znachodzą się, obok tkanki umacniającej, także wiązki i resztki miękiszu, tu i owdzie kryształki szczawianu wapnia. Przednie gatunki włókna agawy wykazują na przecięciu poprzecznym w półksiężyc ułożone tkanki umacniające, najprzedniejsze — tj. po dalszym rozdzieraniu tkanek wzdłuż — li tylko tę tkanekę.

Komórki włókna są mało znamienne, posiadają szerokie światło, znacznie szersze od cienkiej błony. Inne włókna jednoliściennych odróżniają się tak bardzo od agawy, że domieszka agawy do nich jest łatwą do stwierdzenia. Rozpoznawanie agawy od włókien dwuliściennych nie przedstawia żadnych trudności. U agawy błony komórek biegną zupełnie równolegle. Dalszą wskazówką są przymieszki, należące do wiązek przewodzących i do miękiszu.

Dowóz włókna agawy do Europy powiększył się w ostatnich 30 latach dziesięciokrotnie. Najlepszy towar pochodzi z Jawy i z Afryki. Wyrabiają z niego sznurki, powrozy, liny rozmaitego zastosowania, plecionki; z twardego materiału meksykańskiego szczotki, grube pędzle. Agawa zastępuje często drogie szczeciny, wreszcie bywa używana w papiernictwie.

Ojczyzną agawy jest Meksyk (Yukatan) i sąsiednie okolice.

K o n o p i e m a n i l s k i e, k o n o p i e z M u s a, czyli z banana, k o n o p i e P i s a n g p o c h o d z ą z M u s a t e x t i l i s L.; rzadziej z M. p a r a-

d i s i a c a L. i z innych M., które to gatunki mają tylko lokalne znaczenie. Rodzaj M. należy do r o d z i n y M u s a c e a e (rząd Scitamineae).

Pozorny, 6 — 7 m wysoki i  $\frac{1}{2}$  m gruby pień rośliny — który się tworzy z pochwiasto rozszerzonych ogonków,—bywa ucinany i z nich—więc nie z blaszek liści wyrabiają włókno. Pień, oswobodzony z liści, poddają wędnięciu — słabej fermentacji, przy czym pień przysycha, a włókno nabiera pod wpływem garbników brunatnej, trwałej barwy. Zdzierają pozostałe pochwy liści (z pozornego pnia), dzielą je na 10 cm szerokie pręgi, które opukują młotami drewnianymi, kąpią w wodzie, przeciągają przez żelazne grzebienie i suszą. Z 1 rośliny wyczesują tą drogą  $\frac{1}{2}$  kg włókna, z zewnętrznej części pnia grubsze, a z wewnętrznych doskonalsze, cieńsze. Pozostałe w ziemi kłaczce puszczają młode pędy; dopiero po 10 — 12 latach zachodzi potrzeba założenia nowej plantacji Musa.

Po spaleniu próbki konopi manilskich pozostające szkielety komórek przykrywkowych (stegmata) mają znamienny kształt i ułatwiają rozpoznanie.

Włókno jest głównie materiałem na liny okrętowe, na sznury i sieci rybackie, gdyż długi czas wytrzymuje działanie wody słonej. Przednie wyborowe włókno jest zdadne na delikatne tkaniny. Wyrabiają z niego także kapelusze.

Ojczyzną Musa jest Archipeląg Indyjski. Włókno przychodzi do nas z Filipin, z Guyany i z Antyllów.

W ł ó k n o k o k o s o w e z *Cocos nucifera* L. (Palmae), rośliny wzmiankowanej jako dostarczycielki tłuszczów. Z owocni zyskują grube włókno, składające się z tkanki umacniającej wraz z wiązkami przewodzącymi i pobliskimi resztkami miększu owocni.

Jak u konopi manilskich i w tym włóknie „stegmata“ są dla rozpoznania pewną i nie zawodzącą cechą.

Włókno zyskują za pomocą kilkumiesięcznego roszenia surowca, opukiwania młotami, łamania w młynach, oddzielania czesaniem. Tylko cieńsze włókno przędą; głównie używają to włókno w powroźnictwie; do wyrobu szczotek, do pasów transmisyjnych, a mieszane z wełną na kobierce. Zaletą wyrobów z włókna

jest, że pływa na wodzie, więc je używają z korzyścią w połowie ryb.

Włókno z *Sanseveria guineensis* Willd. i kilku jej podobnych liliowatych, *Liliaceae*, dostarcza doskonałego włókna dla powroźnictwa i tkactwa na bardzo trwałe wyroby. Roślinę hodują we wszystkich krajach podzwrotnikowych.

Piassawa, włókno zyskiwane z palm *Borassus flabelliformis* L., *Dictyosperma fibrosum* Wright, *Leopoldina Piassava* Wall. i i. pochodzi z różnych krajów podzwrotnikowych i nosi odpowiednie temu nazwy: piassawa brazylijska, afrykańska, z Madagaskar, z Bahia itd. Włókno jest grubym materiałem, złożonym z wiązek przewodzących, z miększu, tkanek umacniających i pochwy liściowych. Nagromadzone odcięte pochwy po pewnym czasie butwieją. Wtedy można z nich oddzielić włókno, gniotąc je kilkakrotnie pod wodą. Otrzymane włókno jest dwubarwne. Grubsza struga pojedynczego — jak kanciasty drut wyglądającego — włókna jest brunatnej lub ciemnoczerwonej barwy, jego cieńsza struga jest jasnożółta lub biała. Przecięcie poprzeczne wykazuje, że przeważna część włókna, tj. struga ciemna, składa się z tkanki umacniającej często wraz z wiązką przewodzącą; część mniejsza jasna z resztek miększu i tkanek otaczających wiązki. Włókno piassawy jest 1 do 3½ mm grube, twarde, giętkie, elastyczne i nadzwyczaj wytrzymałe.

Z piassawy wyrabiają plecionki, szczotki i wielkie szczotki cylindryczne, kręcące się o swą oś, do czyszczenia ulic, materiał na pakuły. Piassawę używają jako namiastkę włosia końskiego. Mimo swej wielkiej odporności pojedyncze włókno piassawy może się rozszcześcić lub złamać. Zatrzymuje zaś swą giętkość i odporność w stanie wilgotnym. Szczotki z piassawy powinny być przed użyciem dobrze przemoczone.

Włókno rafia, „łyko“, *Raphia* z palmy *Raphia taedigera* Mart. jest zupełnie innym materiałem niżli dotychczas mianowane, jest skórką (epidermis), zdartą z liścia tej palmy wraz z częścią miększu i małymi resztkami włókna (sklerenchymy). *Raphia* ma barwę jasnożółtą do brunatnej,

tworzy 10 do 20 mm szerokie i co najmniej 60 cm długie wstęgi, służy w znany sposób w ogrodnictwie, lecz także do wyrobu plecionek, drobnych przedmiotów plecionych, powrozów i w kapełusznictwie.

*Pokrzywa i inne namiastki włókna przędzalnego.*

Pokrzywa, pokrzywa dwupienna, *Urtica dioica* L. z rodziny pokrzywowatych, *Urticaceae*, jest dawną rośliną przędzalną. Na równi z nią zyskiwać można włókno z wielkiej, tzw. konopianej pokrzywy, rosnącej w Europie wschodniej, a szczególnie na Syberii, z *U. cannabina* L.

Pokrzywa wymaga dobrej gleby; ponieważ z rośliny wydobywa się tylko 7 do 10% włókna, jej nie bardzo znaczna hodowla została dawno porzucona. Włókno i tkaniny są ostre w dotyku, mocne, lecz niszczą się w użyciu. Mimo to w latach 1914 — 18 Niemcy i Austria pokrzywę użytkowały na przędzę i tkaninę, polecając ludności zbieranie, a nawet jej uprawianie. Dalszą obróbką ale i hodowlą zajmowały się liczne przez rządy stworzone i popierane towarzystwa\*), które ulotkami zachęcały społeczeństwo do współpracy. Powstało bogate piśmiennictwo zajmujące się pokrzywą i jej włóknem. Jako włókno pokrzywa była znana w Starym Rzymie. Z młodych liści gotują we Francji szpinak. Wynik wojennego zbierania tej „naszej jedynej pełnowartościowej namiastki bawełny“ był nader nikły. W r. 1916 całe żniwo wynosiło 20 tysięcy cetnatów suchych łądyg, więc najwyżej 2 tysiące cetnarów włókna. Włókno pokrzywy ma podobną budowę jak włókno Böhmerii.

Liczne inne wojenne namiastki włókna miały jeszcze mniejsze powodzenie. Bądź co bądź fabrykowano bowiem wówczas nawet mundury żołnierskie z włókna pokrzywy. Materiały pokrzywowe są dość sztywne i ostre w dotyku. Spośród wtedy tak polecanych roślin zasługuje tylko pokrzywa na uwagę. Niektóre z polecanych, jak łubin, miotli-

---

\*) Diels l. c. 355 — 365 daje o tych próbach szczegółowe dane.

ch a, w e ł n i a n k a, miały i dawniej pewne, choć niewielkie znaczenie w wyrobie mioteł, koszyków, różnych plecionek. Inne, np. słonecznik, dziewanna, następnie *Cytisus*, *Spartium spec.*, wrzos, słomy grochu, fasoli itp., polecano jako zastępstwo brakującej juty. Wielkie nadzieje wzbudziła m i o t l i c h a, *S a r o t h a m n u s s c o p a r i u s* Koch., której uprawę i wyzyskiwaniem zajmowało się osobno w tym celu powstałe towarzystwo „Ginsterfaser - Gesellschaft“. Zabroniono handel nasieniem miotliczy, przekazywanym rozporządzeniem rządu wyłącznie temu towarzystwu. Wszystkie wojenne namiastki roślin przedziałnych zawierają zbyt mało włókna. Jest ono przy tym, z małymi wyjątkami, zdrewniałe, krótkie, kruche. Wynik wszystkich tych usiłowań był nader skromny, mimo niezliczonych przepisów, nadzoru osobno w tym celu stworzonych urzędów, mimo przymusu i zmuszania dzieci szkolnych do zbierania.

W ł ó k n o z t o r f u próbowano niejednokrotnie zyskać z tych części roślin torfowych, które w mniejszym lub większym stopniu uniknęły humifikacji. Wielkie przestrzenie pokryte torfem miały dostarczyć nowego włókna. W grubym włóknie torfowym i w jego produktach znachodzą się tkanki umacniające, odporniejsze części kory, wiązek przewodzących, naskórka i korzeni z wełnianki (*Eriophorum*), gałązki wrzосу (*Calluna vulgaris* Sal), modrzewnicy niskiej (*Andromeda polifolia* L.) i części osi głównej mchu *Sphagnum*.

Włókno podlegało jednak w dużej mierze — mimo zapewnień wytwórców — zwęgleniu (humifikacji) i jest słabe. Próby fabryk austriackich mieszania włókna torfowego do tektury, papieru do pakowania i materiałów izolacyjnych nie dały dodatnich wyników. Béraud fabrykował w r. 1890 wełnę torfową, przypisując jej używaniu w flanelkach na koszule szczególnie wpływ na zdrowie. Tkaninę, zwaną béraudine, wytwarzała fabryka w Lyonie. Jej wełna miała domieszkę włókna torfowego, składającego się głównie z tkanek *Eriophorum vaginatum* L. Béraudinę nosiło na swym ciele szczuple grono wierzących w nią. Użytkowanie włókna torfowego tych granic nie przekroczyło, — mimo wojennych rad badaczy niemieckich (l. c.).



*Łyko i włókno nieprzędzalne.*

Poniżej opisane włókna służą do wyrobu grubych plecionek i sznurków, pakul do wypychania mebli i materacy, do pokryć, wiązadeł wszelkiego rodzaju, materiałów izolacyjnych, lecz także do wyrobu drobnych plecionek, wykwintnych kobierców i kapeluszy aż do delikatnych splotów na wzór koronek. Samych jednoliściennych, użytkowywanych w naszym klimacie w tym celu — szczególnie traw — jest jakich 20, w krajach podzwrotnikowych wielokrotnie więcej. Często dopiero złożona obróbka czyni bardzo cennym ten bezwartościowy materiał (kapelusze i koronki ze słomy). Najgrubszym materiałem — w wyborze tu podanym — są łyko, kora wtórna i trawa morska, najcieńszym słoma i włókna podzwrotnikowych roślin, które na spółkę z włóknami właściwymi można prząść. Nasze prastare łyka i grube włókna niegdyś rozległego powszechnego użytkowania tylko w szczątkach się utrzymały. Zastępują je: agawa, juta, muza, bawełna, blacha i blacha emaliowana.

Łyko lipy i lipiny, *Tilia cordata* Mil. i *T. platyphyllos* Scop., z rodziny lipowatych, *Tiliaceae*, do niedawna pokrywało na wsi w Rosji i w Polsce wielkie zapotrzebowanie materiału łykowego. Lipa jest wiernym towarzyszem człowieka. Zbiera jej kwiaty, a w potrzebie tłucze z nasienia olej; drzewo o równych słojach, surowe lub jako węgiel odpowiada skuteczniej od innych określonemu zastosowaniu; wieśniak pije słodki lub fermentowany sok lipy uzyskany z pnia zupełnie jak sok z brzozy i z klonu; zdiera łyko z lipy. Z łyka wyrabiają worki, makaty i łaty „rogożowe“ na pokrycie dachów i wszelkie inne pokrycia; łyko rozdzierają i przędą mieszane z innym włóknem.

Ściętą lipę koruje się; korę rozdziera się na kawałki określonej długości według potrzeby wyrabianego towaru. Z rozmiękczonego w wodzie łyka zdiera się rękami paski 6 do 8 mm grube, do 1 cm szerokie. Wyschnięte paski służą do wyrobów rogoż lipowych, tzw. makat. Od dawnego użytku worków rogożowych w wiekach średnich powstała miara zwana rogożiną. W Rosji północno-wschodniej i na Białorusi powstał przemysł rogożowy chałupniczy i odpo-

wiedni dość szeroki handel. Łyko jest materiałem tanim, trwałym, nieprzemakalnym, jest niezapalny, na dachy znacznie lepszy od słomy \*).

Rosja wywoziła dawniej łyko lipy w wielkiej ilości do Anglii, gdzie nosiło nazwę *russian bast* lub *russian matting*. Lecz dzisiaj wyparła go juta zupełnie z handlu zagranicznego.

*B r z o z a*, *B e t u l a a l b a* L., *b r z o z o w a t e*, *B e t u l a c e a e*, i *w i ą z*, *U l m u s e f f u s a* Willd. oraz *U. c a m p e s t r i s* L., *w i ą z o w a t e*, *U l m a c e a e*, posiadają również zdatne do użytku łyko. Łyko wiązu jest znacznie mniej wytrzymałe od łyka lipy. Większe zastosowanie znalazł produkt z brzozy: do pokrycia mebli i ozdób ogrodowych, wyrobu rozmaitych naczyń i pudeł, na obuwiu, przykrycie dachów; cięty w małe kawałki i zwinięty w rurkę jako łączywo. Ten rodzaj świeczki jest znany z czasów przeddziejowych i jeszcze nie zaginął w Polsce. W Rosji i w państwach nadbałtyckich wyrabiają z łyka brzozy różne przedmioty w pięknym wykonaniu.

*W i e r z b a*, *r ó ż n e g a t u n k i* *Salix*, *w i e r z b o w a t e*, *S a l i c a c e a e*, posiada łyko mniejszej wartości użytkowej od wymienionych; posiada tylko ograniczone znaczenie.

*S ł o m a* pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa, ryżu, trzciny (*Phragmites*), pałki wodnej (*Typha*), gatunków trzcinnika (*Calamagrostis*), *Molinia* i sit (*Juncus*) i i. służy do różnych celów. Najdelikatniejsze przedmioty, jak kapelusze, zabawki, rodzaj koronek są wyrabiane ze słomy pszennej (z marzolano kapeluszy florenckich) lub żytniej (szwajcarskiej z kantonu Aargau). Sieją żyto bardzo gęsto w tym celu. Istnieje osobny handel takich słom. Słomę rozłupują, nalepiają na odpowiednie cienkie płótno lub straminę, robią giętką poddając ją działaniu rozcieńzonego kwasu solnego, dzielą krótkie międzywęzła od długich i opracowują materiał w przemyśle chałupniczym lub w fabrykach.

---

\*) **Siemionow, A.** Przegląd lniarski. R. III, 1932. 62. Obszerniej tym się zajmują **Gerald - Wyżycycki, J.** Zielnik ekonomiczno-techniczny. Wilno 1845. 51 i starsze piśmiennictwo.

Grubszy materiał daje szczotki, wiechy i miotły. T. zw. szczotki ryżowe kuchenne wyrabiają z korzeni *Andropogon Gryllus* lub z wiechy sorga (*Sorghum vulgare*), trwalsze z piassawy. Wiązadła te bardzo mocne są moczone i obijane drewnianymi młotkami zmiękczane żdźbła i lodygi gatunków prosa i sit.

We Włoszech te sitowate (*Juncus*) zwane giunco oddają poważną usługę.

W naszych i nam bliskich okolicach na brzegu morza zbierają na wypychanie poduszek i materaców trawę morską, po niem. *Seegrass*, franc. *varec*, ang. *kelp*, *Zostera marina* L. z rodziny wodnicowatych, *Potamogetonaceae*. Wyrzucone falą na brzegi liście bywają zbierane. Roślina posiada silne, trwałe, pełzające kłaczka, które wypuszczają 5 do 10 mm szerokie i 15 do 40 cm długie, płaskie liście. Barwa tej „trawy“ jest oliwna lub szaro-zielona. Zdrowy towar powinien być elastyczny i loczkowaty, zbielały od słońca jest kruchy i niezdatny. Zanieczyszczenia muszlami, skorupami ślimaków, wodorostami i mułem obniżają jego wartość. Trawa morska jest tania, zastępuje włosie końskie; chociaż jest mniej trwała i kruchsza, ma tę zaletę, że nie niszczą jej mole i nie gnieździ się w niej żadne robactwo. Towar wysyłają ze Szczecina, z Hamburga i Lubeki w tłomokach po 100 do 150 kg.

Pokrewne trawy morskiej *Posidonia oceanica* Del. Morza Śródziemnego i *P. australis* Hook. południowej Australii pozostawiają po zwietrzeniu tkankę mechaniczną, tzw. jutę morską, którą wypychają przedmioty wyściełane i którą, dodaną do juty lub wełny, można prząść.

Podobnie do *Juncus* i naszej słomy używają prosiaste z rodziny *mozgowe*, *Phalarideae*, *Lygeum Spartum* Löffl. i kilka innych na wiązadła i do fałszowania znacznie cenniejszych grubych włókien. Między nimi góruje trawa, z której zyskują także rzeczywiste włókna, tj. trawa alfa.

*Esparto*, trawa alfa, *Stipa tenacissima* L., *Gramineae*, rośnie dziko na ogromnych przestrzeniach Hiszpanii, północnej Afryki, szczególnie w Algierze.

Roślina bywa także uprawiana. Z łyka sporządzają sandały, wszelkie pokrywy i materiał pakunkowy. „Słomka“ przeciągnięta przez długie austriackie i inne cygara, tzw. wirginia, brissago itp., jest suchym liściem esparta. Ale z tej rośliny wydzielają także grubsze lub cieńsze włókno na liny, tkanki do trzewików, na nitki. Blichują grubsze i cieńsze włókno i jako takie lub dalej obrobione na alfa bionnik ten w ogromnej ilości na Zachodzie do fabrykacji papieru.

Właściwa trzcina lub trzcinka jest pozornym pniem kilku gatunków palmy, *Calamus*, głównie palmy rotang, *C. Rotang Willd.*, *C. Royleanus Griffth. i i.* Zdartą w pasy zewnętrzną częścią wyplatają stolki, pozostający walec często napuszczony kauczukiem — odpowiada rozmaitym celom, m. i. służy na sztaby do wysztynienia materiału na powozach, na parasolach, w gorsetach jako fałszywe fiszbiny itp.

Włókno i łyko bambusa, *Bambusa arundinacea Willd.* rodziny traw (plemię *Bambusaceae*) jest ważnym łykiem Azji wschodniej i wielu krajów podzwrotnikowych. Cała roślina jest pożyteczna. *B. arundin.* obejmuje szereg dobrze odróżnionych gatunków \*). Plemię bambusów odbiega od innych traw swym źdźbłem drzewiastym i tworzącym często wiele rozgałęzień w kątach liści. Te wysokie trawy dosięgają 30 do 40 m wysokości, a ich źdźbło jest 10 do 30 cm lub więcej grube. Bambusy są bogate w krzemionkę, która się zbiera w pokaźnej ilości w pustych miejscach kolanek źdźbła; te nagromadzenia, tzw. tabaschir, służą tubylcom na całym Wschodzie na lekarstwo. *Bambus* rośnie bardzo szybko, przyrost na długość może wynosić aż do 8 cm w 24 godzinach. Cieńsze pędy bambusa służą u nas na patyki do wędek, na laski, a w ogrodnictwie na bardzo trwałe podpory dla roślin.

---

\*) Bois, D. *Les plantes alimentaires chez tous les peuples* itd. Paryż 1927. 541—546 zajmuje się szczegółowo bambusem nie tylko jako pożywieniem, lecz także jego innym zastosowaniem. Arber, Agnes. *The Gramineae a Study of Cereals, Bamboo and Grass*. Cambridge 1934. 58—134.

Bambus jest obok ryżu najbardziej, pożyteczną rośliną Dalekiego Wschodu i Indii Przednich; w nowszych czasach przyjął się także w Ameryce południowej. Rośnie we wszystkich krajach podzwrotnikowych; udaje się również w klimacie południowo-umiarkowanym, choć we Włoszech, w południowej Francji i w niektórych okolicach Szwajcarii nie dosięga swego potężnego wzrostu. Może żadna inna roślina nie da się porównać z bambusem pod względem różnorodnego wszechstronnego zastosowania. Liśćmi karmią bydło, one służą na pokrycia, ochronę od deszczu i na rozmaite wyściółki. Młode pędy bambusa, ważące do 2 kg, są ważną jarzyną Chin i Japonii, jadaną na surowo w sałacie i w licznych przyprawach. Te pędy przechowane solone lub w occie na zapas są przedmiotem rozległego handlu.

Z pędów zyskują włókno używane m. i. do fabrykacji doskonałego papieru chińskiego. C z ę ś c i d r z e w n e bambusu są budulcem, materiałem ciesielskim, stolarskim i tokarskim; prawie nie ma narzędzia, nie ma sprzętu lub naczynia, których by z nich nie sporządzano: od mostu, domu wraz z dachem, ogrodzenia, aż do misy i kubka do picia, noża, hebla, świdra, igły i najdelikatniejszego włókna.

### *Materiały przedzalne ze świata zwierzęcego.*

Zwierzęta zaopatrują człowieka — oprócz w przędzę — w pożyteczny zasób materiałów dla zaspokojenia różnorodnych potrzeb: Futra. Skóry do wyprawiania i do garbowania. Pęcherze i kiszki. Całe skórki ptaków z piórami i z pierzem, niektóre z nich na futra. Pojedyncze pióra. Gąbki handlowe z 5 gatunków Euspongia i Hipospongia. Ściągną. Ozdoby z twardych surowców, korałe, masa perłowa. Materiał budulcowy wapienny ze skorup mięczaków i z koralii. Trwały materiał do cegieł z części stałych gniazd termitów. Kości i twarde części kręgowców, pancerze, rogi, zęby, kły. Barwniki i ciała pachnące. Surowce lecznicze aż do surowicy. Kleje ze skóry i z chrząstek, żelatyna. Tłuszcz, mięso, używki, jaja i mleko.

Najważniejszą przędzą są włosy i sierść zwierząt, ciała rogowce o cylindrycznym lub stożkowym kształcie, bardzo jednolitej

budowy. Zyskujemy ją z owłosienia, z runa; runo wraz ze skórą tworzy futra.

**F u t r a.** Futra są towarem, który łączył od niepamiętnych czasów ludy Starego Świata na skrzyżowaniach dróg różnych cywilizacji. Jeśli od średniowiecza Europa zaopatruje się w futra w Rosji, to czerpie ze starodawnego rynku. Grecy i Rzymianie nabywali futra u Scytów i innych ludów północnego Wschodu. Jeszcze pod jednym względem nasz stosunek do futra się nie zmienił; im z dalszych okolic pochodzi futro, tym wybitniejszym jest jego charakter zbytkowy.

Po ściągnięciu skóry z zabitego zwierzęcia czyszczą stronę włosom nie okrytą, odkrobując części mięsne i oddalając ścięgna. Dalsze zajęcie jest zupełnie odmienne od garbowania. Nacierają oczyszczoną skórę ałunem i solą kuchenną, wcierając w skórę tłuszcz, masło i olej, by się stała miękka. W kuśnierstwie jest najmniej warte futro letnie, ceny odnoszą się zawsze do futer z owłosieniem zimowym. Nie jest pewne, czy i kapelusznictwo, które używa głównie włosów zajęczych i króliczych, o to dba.

Okolice północne Starego i Nowego Świata dostarczają najlepszych i najdroższych futer handlu, głównie Rosja z Sybirem i wielkie przestrzenie zarosłe lasami Kanady. Rzeź wszelkiej dzierzyny doprowadziła do zniszczenia wielu gatunków zwierząt, zabijanych nie na pokarm, lecz wyłącznie dla ich futra i skóry. Towarzystwo Hudsonbay - Co., mające dawny w Kanadzie monopol handlu tym towarem, znacznie się przyczyniło do wyniszczenia bawołów amerykańskich, które niezadługo wyginą. To towarzystwo sprzedaje futra na osobnych giełdach w Londynie, a skóry w Montrealu. Miejscami wielkiego handlu są: Londyn, Lipsk, Niżnij Nowgorod i Warszawa. Króliki polskie obok francuskich mają dobrą sławę na rynku światowym. Targi Niżniego Nowgorodu są miejscem wymiany futer z całego świata. Cały handel się rozszerza od roku do roku, przy czym jest osobliwym, że kupujący równocześnie sprzedaje. Ten handel jest od dawna prawie wymianą, a nie kupiectwem, każdy sprzedawca przywozi z wielkich giełd obce futra.

Nowoczesne kuśnierstwo wyrosło w przemysł, w którym futra — zależnie od zmiennego upodobania publiki — się strzyże,

wyskubuje w nich nierówności, farbuje, blichuje. Od lat panuje moda ciemnych lub czarnych futer.

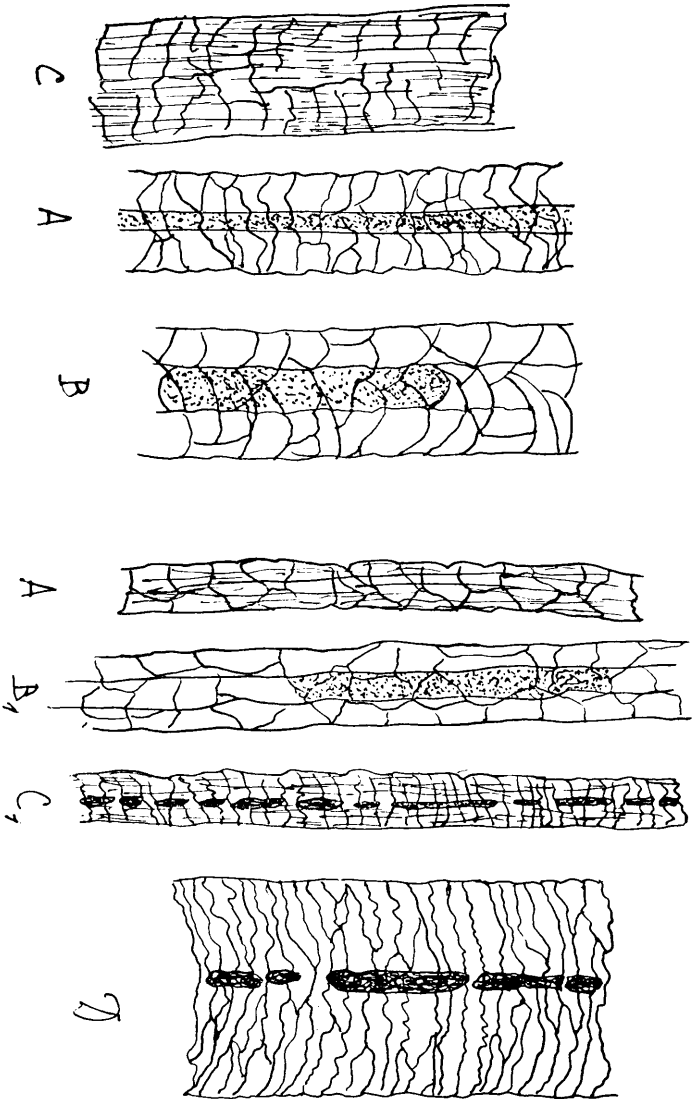
Zapotrzebowanie jest bardzo wielkie, zwiększa się z roku na rok. W handlu światowym w r. 1929 sprzedano futer w milionach sztuk: z królików 209, z zajęcy 32, z owiec 30, z kretów 21, wieiórek 17, szczurów bizamowych 17. Poczęto hodować zwierzęta o drogich futrach. Takich farm było w samych Niemczech w r. 1929 około 500. Hodują m. i. szczury bizamowe, króliki, koty (w Holandii), lisy polarne, gatunki niedźwiedzi i kilka innych. W obcych dla nich warunkach niektóre z tych zwierząt wkrótce wyrodniają, a ich futra tracą na wartości. Wydostają się też z ogrodzeń, rozmnażają się na wolności, ryjąc dziurawią groble, szkodzą uprawie. Zrobiono to doświadczenie na hodowanych szczurach, szczególnie w Niemczech i w Czechosłowacji. Już przedtem zdziczałe króliki Poznańskiego i Pomorza wyrządzały rolnictwu dotkliwe szkody; w Kalifornii i w Australii były klęską krajową.

W ł o s y , s i e r ś ć i j e d w a b . Włóknami tu przynależnymi są: 1) W ł o s y i s i e r ś c i e , czyli wytwory naskórkowe (epidermalne), rogowe, walcowate lub stożkowe, mające wszystkie tę samą budowę. 2) W y d z i e l i n y g r u c z o ł ó w owadów, pajaków i muszli; surowce obejmowane ogólną nazwą jedwabi zwierzęcych. Najważniejszym jest prawdziwy jedwab w przeciwstawieniu do dzikich jedwabi. 3) R o z d a r t e w odpowiednie strugi lub krajane w paski s k ó r y , ś c i ę g n a , p ę c h e r z e , k i s z k i , surowce bardzo trwałe, dające jednak tylko grubą przędzę. Na północy wyzyskują w ten sposób ścięgna renów, wieloryba i krowy morskiej.

Wszystkie te surowce bez wyjątku można prząść, same lub mieszane z wełną, z konopiami, bawełną, w ogóle między sobą i ze wszystkimi włóknami roślinnymi, — niektóre z nich jednakże tylko na grubszą przędzę.

W s z y s t k i e w ł o s y z w i e r z ę c e wykazują jednakową strukturę. Dolna część włosa jest ukryta w skórze, jest to „korzeń“ lub „cebulka“ włosa. Cebulka się zwęża ku górze i przechodzi we właściwy włos. Włos składa się z naskórka (kutykuli),

z ciała kory, czyli tak zwanego ciała rogowego lub włóknistego, którego większa część zajmuje rdzeń, r y c. 46



Ryc. 46. Włosy. Włóknina owcza: A) włos miękki; B) włos twardy, szczeciniowaty; C) włos z włóczki, cechy włosa stały się mniej widoczne. Włóknina kozy: A,) miękki, cienki włos z mało zaznaczonym rdzeniem. B,) włos kozy silniejszy, szczeciniowaty. Włos krowy: C,) miękki włos sztywny. Włos ludzki: D) przy silniejszym powiększeniu — we wszystkich włosach są widoczne: dachówki kutykuli, ciało rogowe i pełna lub przerwana substancja rdzenia. Po części według von Hübnera

Kutykula składa się z płytek, ułożonych jak dachówki. Ilość płytek na 0,001 mm długości włosa jest dość stała dla każdego gatunku zwierząt. Ciało kory nie wykazuje żadnej struktury lub tyl-



ko nieznaczne równoległe idące smugi z niewielu kreseczkami w poprzek nich, r y c. 46, A<sub>1</sub> C<sub>1</sub>. Kanał rdzeniowy jest zabarwiony lub bezbarwny. Kanał jest wypełniony komórkami, zawierającymi pigment o różnej barwie; na tym polega barwa włosów. Oddzielne komórki w kanale są mało widoczne, dobrze je widać we włosach kotów. W większej części włosów rdzeń ze swym pigmentem wygląda jednolicie, r y c. 46, A, B, B<sub>1</sub>, i wypełnia kanał, lecz często jest on przerwany, r y c. 46 C<sub>1</sub> D. Kanał bywa także pusty i zawiera wtedy tylko powietrze. Cienkie włosy nie posiadają kanału rdzeniowego lub tylko tu i owdzie pozostałości po nim. Na końcu włoska i przy jego nasadzie nad cebulką nie ma kanału.

Zależnie od miejsca, w którym włos wyrósł, i od grubości włosa odróżnia się włos jedwabisty, wełniasty, sierściowaty. Na wargach, około nozdrzy i oczów, na ogonie i gdzie włosy występują pojedynczo, a nie jako runo, włos ma często postać szczecin i sierści. Dużo zwierząt posiada grubsze owłosienie nie wełniaste, lecz jak u świni sierściowate, przy tym krótkie. Z sierści i ze szczecin wyrabiają pędzle, szczotki, szczoteczki do zębów. Polskie białe szczeciny świń są bardzo cenione. Dobre, zdrowe szczeciny błyszczą i są sprężyste; obumarłe, martwe są matowe i kruchsze. Szczeciny pędzli do golenia i szczególnie dla malarstwa artystycznego, wybierają bardzo uważnie z futra krowy, pudła, łasicy, kuny i bobra. Na wymienione wyroby przeznaczone szczeciny osiągają dzisiaj — zależnie od ich gatunku i jakości — cenę od zł 35 do zł 400, lecz także i wyższą za 1 kg.

Runo i włókno zwierząt są bardzo często zanieczyszczone szczątkami roślinnymi. W futro owiec i innych pasących się zwierząt wbijają się tak głęboko, że przeszywają, dziurawią skórę i obniżają jej wartość. Owociki ostnic (*Stipa*) i iglic (*Erodium*) Argentyny dziurawią w ten sposób skórę pasących się owiec. Owociki obu rodzajów roślin posiadają przedłużenia (pasma sprężystej tkanki), które się skręcają spiralnie w powietrzu wilgotnym, a wyprostowują w suchym. Dolna spiczasta część owocików jest obrosnięta włoskami, których końce są skierowane ku przedłużeniu. To powoduje, że owocek padający na ziemię lub na runo zostaje głęboko w nie wświdrowany. Owocek dostaje się wreszcie u zwierzęcia

w warstwę podskórną i sprawia mu ból, sama skóra jest pełna okrągłych dziur. Pozostałe w runie zanieczyszczenia, szczególnie acheny Lappa i części owych owoców trudno wyczesać, można je jednak oddalić chemicznie.

Włókna i inne części roślin bardzo się różnią od włókien zwierzęcych. Najbardziej i ogólnie znaną cechą wszelkich włosów i piór jest ich zachowanie się przy spalaniu; spalone wydają woń „spalonego pióra“, zawierają bowiem połączenia azotowe. Włókno roślinne się tli, włókno zwierzęce tworzy grudki, wełna kłębki, jedwab kulki popiołu. W skład wszystkich włosów wchodzi połączenia z siarką, dlatego włosy barwią się octanem ołowiu na czarno, wobec którego włókno roślinne zachowuje się obojętnie. Dla oczyszczenia wełny i innych włosów od domieszek roślinnych stosuje się tzw. k a r b o n i z o w a n i e. Wełnę poddaje się stopniowo działaniu kwasu solnego, kwasu nadchlorowego ( $\text{HClO}_4$ ) i chlorku glinu ( $\text{AlCl}_3$ ). Tą drogą rozkładają się części roślinne, podczas gdy włosy są znacznie odporniejsze wobec kwasów. Dla ilościowego oddalenia z wełny roślinnego włókna, szczególnie bawełny, stosuje się według urzędowego niemieckiego przepisu ługowanie wełny ługiem sodowym. W nim rozpuszcza się bawełna zupełnie.

Wełny, ryc. 46, dostarcza owca domowa, *Ovis aries*, znana w dwóch typach: owca, którą się strzyże raz w roku na Zielone Świąta lub dwa razy do roku na Wielkanoc i we wrześniu. Odróżniają trzy rasy owiec: 1) merynosy z krótką, cienką, mniej lub więcej kędzierzawą wełną, 2) owce o gładkiej, „wełniastej“ wełnie, 3) owce pokryte wełną mieszaną. Przez krzyżowanie tych ras otrzymano bardzo wiele odmian. Oprócz pochodzenia mają wpływ na jakość wełny: klimat, gleba i pasza. Pasza bogata w wapień powoduje tworzenie się grubego włosa, pasza tłusto-glinnych łąk — włosa cienkiego o pięknym połysku.

Wełna surowa jest pokryta tłustym „potem“, który w dotyku jest lepki i jakby żywiczny. Myciem usuwa się powłokę, po czym wełna traci 30 do 80% swej wagi. Znaczna część powłoki jest lanoliną, tłuszczem z wełny. Lanolina składa się z cholesteryn, z utlenionych cholesteryn oraz estrów tych połączeń z kwasami tłuszcz-

czowymi, — podczas gdy nasze zwykle tłuszcze są estrami kwasów tłuszczowych z gliceryną. „Tłuszcz cholesterynowy“, zwany lanoliną, bardzo ciężko się zmydla; może wchłonąć wielką ilość wody, czym się różni od tłuszczów.

Jedna owca daje 1,5 do 6 kg wełny. Wydajność jest zależna od rasy. Argentyńska owca daje do 18 kg wełny. 4 do 5 run razem związanych tworzą jednostkę tego towaru. W tym stanie sprzedają go, sortują według jakości i pewnych ustalonych przepisów. Czesana wełna z boków owcy jest najlepsza, gorsze gatunki biorą z pleców, tylnych nóg i innych części ciała. Najdłuższe — 100, 120 do 250 mm długie włókno — przędą na wyrób tzw. kamgarnu, krótsze do 100 mm długie idzie na włóczkę i na inne cele, tak np. proszek z wełny daje tapety aksamitne. Giełdy kondycjonują wełnę w osobnych zakładach, pod nadzorem zaprzysiężonych znawców. Zakłady do kondycjonowania suszą wełnę przy 105° do 110°, doliczając potem 18¼% nadwyżki do wełny kamgarnowej, 17% do innej, 13% do tzw. sztucznej wełny sporządzanej z odpadków, a 10% do mieszanej z bawełną. Są to utarte zwyczaje handlowe, stosowane w różnym stopniu do bawełny, jedwabiu i kilku innych włókien.

Dobrych gatunków wełny dostarczają Pomorze i Poznańskie, część Śląska, Prusy zachodnie, Saksonia i Czechy; także Argentyna (z La-Plata), jednak bardzo zanieczyszczoną wełnę. Również dobry gatunek posiadają owce francuskie z krzyżowania merynosów wyszłych z Rambouillet. Znacznie gorszą wełnę — kruchą i łamiącą się posiadają merynosy hiszpańskie.

Wełnę kaszmirową odmiany kozy, *Capra hircus laniger*, nie zyskują strzyżeniem, lecz wyrwaniem. Tę wełnę „skubią“. Ta koza daje 20% czystej wełny przędzalnej, używanej do wyrobu prawdziwych szalów wschodnich. Znacznie rzadziej bywają przędzone wełny z naszej kozy, *Capra hircus*, ryc. 46 A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>. Mniejsze znaczenie posiada wełna kozy angorskiej, *C. hircus angorensis*, niewłaściwie zwana wełną wielbłąda. Przędą ją i tkają w Azji. Mniejszej na różne trwałe tkaniny, co się dzieje także w małym bardzo rozmiarze i w Europie. Dla Wschodu ważną wełną jest wełna wielbłądzia z *Camelus bactrianus* i z *C. dromedarius*. Tylko lokalną wartość posiadają jedwabiste

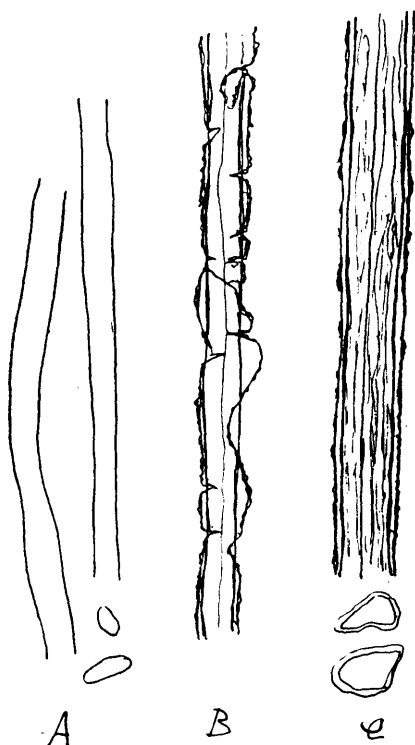
welny wikunny, *Auchenia Vicunna* i alpaki, *Auchenia Paco* zwierząt amerykańskich. — Materiału, noszącego nazwę „alpaka“, nie wyrabiają z welny alpaki, lecz z welny zmieszanej z włóknem roślinnym lub także skład mających łachmanów. W obu wypadkach oddalają karbonizowaniem domieszkę roślinną, przędą i tkają zyskaną wełnę „na alpaka“.

Włosy ludzkie, ryc. 46 D, są poszukiwanym towarem, pochodzącym z różnych stron świata. Bardzo dużo włosów wywożą Chiny, do Liverpoolu i Marsylii dobijają często całe ładunki okrętowe tego towaru. Lecz włosy chińskie nie są pierwszej jakości, osiągają tylko niskie ceny. Znacznie lepszy towar dostarczają Czechosłowacja, Węgry, Niemcy, Włochy i Hiszpania, większe ilości także Afryka wschodnia. — Wyborowe jasne włosy osiągają wysokie ceny, ciemniejsze znacznie niższe. Francja przerabia rocznie 130 tysięcy kg włosów ludzkich, które prawie wyłącznie zakupują Anglia i Ameryka.

Jedwab. Z jajka jedwabnicy, motylka owadu *Bombyx mori* L., wylęga się gąsieniczka, która mając się stać poczwarką zasklepia się w rodzaj pajęczyny z nitki jedwabiu. Gąsieniczka, zwana jedwabnikiem, wyciska z osobnych gruczołów wydzielinowych smugi cieczy. Łączy je w ciekłą, lepłą, szybko na powietrzu twardniejącą nitkę jedwabiu. Gąsieniczka przedzie wytworzone nitki około siebie na kształt pęcherzyka wielkości jaja gołębiego. Wewnątrz ochronnego pęcherzyka gąsienica przeobraża się po 14 do 20 dniach w poczwarkę, w larwę, czyli pupkę jedwabnicy. Kokonem zowią zarówno poczwarkę, jak otaczający ją pęcherzyk ze zwitku nici jedwabiu. Wreszcie poczwarka przed przemianowaniem się w motylka dziurawi kokon i wydostaje się na zewnątrz. Hodowca jedwabnicy przerywa przeobrażenie, wstawia kokony do pieca piekarskiego lub je poddaje działaniu gorącej pary, a zabijając poczwarkę zyskuje jedwab kokonu. Dziurawe kokony mają małą wartość włókienniczą. Pewną ilość poczwarek pozostawia się przy życiu dla utrzymania hodowli.

Pierwotną ojczyznę owadu i jedwabnictwa są Chiny. Owad hodowany w Chinach od niepamiętnych czasów został wprowa-

dzony już wcześniej do Persji, Indii i innych części Azji, a w VI wieku p. Chr. do południowej Europy. Włochy i Francja są dzisiaj głównym europejskim ogniskiem hodowli jedwabnicy. Najlepszą nitkę otrzymuje się w okolicach podgórskich klimatu umiarkowanego, we Francji w Sewennach i w kilku miejscowościach Dauphiné, we Włoszech w Piemontie i nad jeziorami podgórskimi Lombardii. Także i Węgry produkują z tego powodu do



Ryc. 47. Jedwab. A) Fibroina, nitka jedwabiu odgumowana, dołem przecięcie poprzeczne. B) Nitka, której serezyzna odpada. C) Nitka surowego jedwabiu, pokryta powłoką serezyzny; dołem przecięcie poprzeczne.

bry jedwab. Natomiast już w południowych Włoszech od Neapolu, w Hiszpanii, w Turcji, Grecji i w Azji Mniejszej jest za gorąco do wytwarzania dobrego jedwabiu, z tych krajów pochodzą grubsze gatunki. Z drugiej strony nie jest korzystną dla tej hodowli Europa północno-umiarkowana. Późna wiosna, krótkie lato tych okolic nie pozwalają morwie czarnej, *Morus nigra* L.,

m o r w o w a t e, M o r a c e a e, rozwinąć się dostatecznie. Jej wegetacja trwa za krótko. Próby zastąpienia liści morwy — jedy- nego pożywienia jedwabnika — liśćmi innych roślin nie dały zado- walających wyników. W XVIII w. starano się wprowadzić tę ho- dowlę w Niemczech i w Polsce. Czy nowsze wysiłki osiągną ten cel, nie jest pewne. Natomiast na stokach południowych okolic górskich na Węgrzech one się w zupełności powiodły.

Kokony rzucają do gotującej się wody. Substancja gumowa, którą jest zlepiony kokon, rozpuszcza się i łatwo wtedy chwycić nitki. Dotykając z lekka różeczką lub szczotką pływające na wo- dzie kokony, chwyta się końce nitek. Nitki z 3 do 15 kokonów gromadzi się w jedną nić, którą na motowidle ciągnie się do końca. Przeciętnie przypada 7 do 8 kg kokonów na 1 kg surowego jedwa- biu, lecz w latach nieurodzaju z braku pożywienia potrzebne są na uzyskanie 1 kg 16 do 18 kg kokonów. Dalsza obróbka polega na degumowaniu. Nawikłany surowy j e d w a b jest pokryty p o- w ł o k ą l e p k ą, tzw. s e r e z y n ą, r y c. 47 C. Usuwa- ją myciem mydłem i sodą. Cylinder serezyzny odłącza się, odska- kuje od nitki, r y c. 47 B, i rozpuszcza się. Nić, składająca się z f i b r o i n y, jest wtedy zupełnie uwolniona, r y c. 47 A, od swej powłoki; jest to nić znanego nam ze swej barwy pięknego po- łysku i miękkości w dotyku jedwabiu, podczas gdy jedwab surowy jest gruby, kruchy, niepozorny. Przez degumowanie traci jedwab na wadze, japoński i chiński 18 do 22%, europejski 25 do 30%. Nazwami tout cuit, demi cuit i souple odróżniają jedwabie, z któ- rych myciem usunięto mało, 6—8% lub więcej serezyzny.

W gorącej wodzie rozpuszcza się zatem tylko klej, lepiący nitki kokonów, a nie serezyzna. Jedwab nawikłany jest jedwabiem surowym, czyli grège. Poddając go dalszemu bardzo złożonemu sor- towaniu i stopniowemu odgumowywaniu otrzymuje się cały szereg produktów. W głównym zarysie otrzymuje się z surowca (grège), który został pozbawiony 20% serezyzny, gatunek jedwabiu znacz- nie odgumowanego, zwanego souple, albo suplowanym jedwa- biem. Souple przez sortowanie rozpada się: na grubszą nitkę, tzw. organsin, zdatną na wątek, i cieńszą, tzw. trama, używaną na osnowę. Pozostają odpadki, nitki dość długie, dające się zawsze jeszcze czesać, zwane florett. Jeszcze krótsze odpadki zowią

chappe. Zupełne pozbawienie jedwabiu serezyzny jest rzadko stosowane, r y c. 47 C.

Pod mikroskopem widziany jedwab pokryty serezyną posiada równoległe idące kreski, nierówności w postaci nagromadzeń grudkowatych. Stopień odgumowania daje się łatwo stwierdzić. Jedwab zupełnie odgumowany nie posiada żadnej struktury. — Jedwab obciążają połączeniami chromu, chlorkiem cyny ( $\text{SnCl}_4$ ) i innymi solami, co jest do stwierdzenia chemicznie i pod mikroskopem. Odróżnienie jedwabiu od sztucznego i innych włókien nie przedstawia żadnych trudności. Jedwab pochłania barwy energiczniej od wszystkich innych włókien, barwi się żywo.

Wytwórczość jedwabiu w Azji nie da się obliczyć. Azja wschodnia zużywa ogromne ilości. W całej produkcji, idącej na rynek światowy, uczestniczą Chiny w  $\frac{2}{3}$ , Japonia, Persja, Indie i inne kraje w  $\frac{1}{3}$ . W handlu europejskim są znane jedwabie: chiński, japoński, przednioindyjski (z Bengalu, z Annamu i i.), perski i turecki. Najlepszymi z europejskich jedwabi są włoski (z Tyrolu, z Gorycji, Istrii i z górnej Lombardii), francuski i węgierski. Gorszych gatunków dostarczają Hiszpania, Grecja i Rosja.

*Ilości włókien przedzalnych na rynku międzynarodowym.*  
(daty z l. 1913/14 i 1925/6)

- Bawełna* . . . . . 6 milionów ton.  
(Stany Zjednoczone produkują  $\frac{2}{3}$  bawełny świata).
- Len* na fabryczną przeróbkę . . . . . 500.000 ton.  
(len w Polsce na 100.000 ha zajmuje 2. miejsce po Rosji w produkcji świata; Rosja produkuje około 60% lnu).
- Len* na olej, produkcja świata . . . . . 2 $\frac{1}{2}$  milj. ton. (1903/6)
- Konopie*, głównie na powroźnictwo . . . . . 200.000 ton  
(ale obok tego powroźnictwo zużywa *manili* i *sizalu* razem  $\pm$  400.000 ton).
- Rosja produkuje około 60% konopi.

*Wetna* cała produkcja świata . . . . .  $1\frac{1}{2}$  miliona ton.

(w czym Europa wraz z Rosją około 360.000 ton, tj. 25%,  
w czym Polska 3.500 ton, tj. 0,23% produkcji światowej).

*Jedwab* w całym handlu międzynarodowym . .  $\pm$  26.000 ton.

w czy Europa  $\pm$  4.000 ton. Ogromne ilości Chin i Japonii  
nie ujawnione statystyką).

---





## XI.

# Włókno, drzewo i papier.

### *Materiały do pisania i papier komórkowy.*

Najprostsze materiały, na których przekazywano współczesnym i potomstwu godne pamięci wiadomości, były: kamienie, cegły gliniane, metale, płyty wosku, liście, drzewo, kora, łyko, wreszcie rdzeń łodyg i wyprawione skóry zwierząt. Ważne pomniki cywilizacji pozostawiły nam wykute w kamieniu teksty, szczególnie egipskie i greckie. Im odpowiadały teksty starych Germanów, kute znakami zowiącymi się runami. Starożytni ludy Wschodu posługiwały się ceglami niepalonymi lub wypalonymi, lecz na równi z Grekami i Rzymianami także płytami ze spiżu lub ołowiu. Rzymianie i Germanowie pisali na deszczułkach z drzewa bukowego, które często pokrywano warstwą wosku lub gipsu, — z tego miało powstać wyrażenie kodeks, tj. caudex, kłoc drzewa. Pisano także na łyku lipy, z czego bierze początek liber, książka, tj. łyko. Tabliczki z brązu, ołowiu lub z drzewa wpuszczano w wystające ramy lub po dwoje połączone z jednej strony zawiasami, z drugiej zamknięciem, tak że ściana ochroniona z pismem znajdowała się wewnątrz. Rzymianie tym sposobem porozumiewali się listownie lub wystawiali dokumenty; z tego urządzenia wywodzi się słowo dyplom (diploma, podwójne) i pochodne: dyplomaci, dyplomacja.

Bardzo używanym materiałem były kory; kora brzozy, *Betula alba* L., *B. verrucosa* L., zarówno w Europie, jak w Azji (w Kasz-

mirze); kora różnych morwowatych, Moraceae, Ficus, Morus i i. w Ameryce środkowej (kodeksy Maya). Jednym z najstarszych do dnia dzisiejszego używanych materiałów są liście, głównie liście palm, m. i. z gatunków *Corypha*, z *Borassus flabelliformis* L. i innych B. Wobec powszechnego zwyczaju pisania na tych liściach w Indiach Przednich tamtejsze biura pocztowe przyjmują do wysyłki do dziś dnia na tym materiale pisane listy.

Bardzo trwałym materiałem do pisania były w różny sposób w y p r a w i a n e s k ó r y. Posługiwał się nim cały Wschód, Grecja i Rzym. Najcięższe skóry były skóry bydła rogatego i świń, najcieńszą i najlepszą z cieląt i z jagniąt. Zdaje się, że miasto Pergamum w Azji Mniejszej wślawiło się wyrobem tych skór, a z tego powodu nazwano je pergaminami. Słowo velin (welin, welinowy), nazwa wyborowego papieru, pochodzi od starofrancuskiego veal, po łacinie vitellus, cielę, — również przypomina czasy, w których pisano na skórze. Mnogie przysłowia i zwroty w różnych językach wskazują również na dawny związek, jaki istniał między skórą a pisaniem.

Wyprawiane na p e r g a m i n skóry miały wysoką cenę, obchodzono się z nimi bardzo troskliwie. Często wymywano lub ścierano pismo z pergaminu, by go użyć na nowo. To czynili także gorliwi chrześcijanie, szczególnie w wiekach VII do IX. Pobożne rozwagi wyżej ceniąc od pogańskich, psuli pisane na pergaminie dzieła klasyków starożytnych. Zdrapywali je, a tak przyrządzone do nowego użytku pergaminu nazwano dlatego palimpsestami. Nowsze czasy, korzystając z postępu chemii, zdołały wybielić na takich pergaminach późniejsze pismo i uratować pierwotne, a tym samym teksty różnych klasyków.

I dzisiaj piszą, choć nie często, na pergaminie, by zapewnić trwalszy, nadać uroczysty byt i charakter wyjątkowemu wydawnictwu. Tak czasami potwierdzają nadania, uprawnienia, darowizny i inne czynności. Przy kamieniu węgielnym leży pergamin, a jeszcze tu i owdzie wystawiają na pergaminie dyplom doktorski.

Zupełnie inny materiał piśmienny wyrabiają z rdzenia łądugi lub pnia roślin, papirus i „papier ryżowy chiński“. Oba te p a p i e r y k o m ó r k o w e odróżniają się od dotąd mianowa-

nych i od powszechnie używanego papieru włóknistego wyrabianego z łachmanów, od naszego papieru filcowego.

Papirus, Cyperus Papyrus L., jest trawą gatunku rodziny turzycowatych, Cyperaceae, do której przynależą turzyca, Carex, sitowie, Scirpus, i wełnianka, Eriophorum. Papirus, roślina krajów podzwrotnikowych okolic wilgotnych, dosięga kilku metrów wysokości. Łodyga ma grubość ramienia. Roślina znachodzi się w Egipcie, w Małej Azji. Jej jedyne stanowisko europejskie leży nad brzegami rzeki Anapus koło Syrakuzy na Sycylii. Prawdopodobnie roślinę sprowadzili Egipcjanie z górnej części Nilu do jego ujścia. Na Sycylię dostała się roślina dopiero w w. X z Arabami. Tam dzisiaj sprzedają tabliczki z papirusu robione według wzoru starożytnego.

W starożytności roślina odpowiadała licznym wymaganiom. Z łodyg robiono tratwy, z łodyg i z korzeni wyrabiano kosze, wędzidła, kręcono sznury i plecionki. Z grubej jak ramię łodygi odcinano naskórek, a pozostały rdzeń krajano w cienkie, kilka mm grube płytki wielkości 20 — 35 cm na 25 — 50 cm. Tak przycięte ostrym nożem same przez się lepkie arkusiki z rdzenia układano na krzyż w warstwy, zwilżano je „wodą z Nilu“, przygniatało obciążonymi deszczułkami. Pod prasą zlepione, wygładzone i wyschnięte warstwy służyły do pisania. Pisano tylko po jednej stronie. Gotowy papirus zwykle zwijano w zwój, w rolkę, z czego pochodzi nazwa tomu u Rzymian (volumen = wałek). Starożytni nie otwierali książki, lecz ją rozwijali. Pisano na zwojach; widzimy na staoregipskich pomnikach pisarzy z rozwiniętym papirusem na kolanach. Aż do upadku państwa rzymskiego był Egipt głównym siedliskiem handlu papirusem. Niektóre odnośne do tego materiału wyrażenia przeszły za pośrednictwem Rzymian prawie do wszystkich języków europejskich. Nasza „biblia“, od greckiego biblion, księga ksiąg, pochodzi od byblos; łac. charta, po grecku chartes, jest naszą kartą (carte, Karte), mapą geograficzną, a od papirus, po grecku papyros, wywodzi się słowo papier. Odpowiedniejszym oznaczeniem papieru jest karta, wyraz w tym sensie rozpowszechniony w całych Indiach—po łac. quarta, carta, czyli

graniasty liść, który jako nazwę papieru zatrzymali dzisiejsi Grecy i Włosi. Pochodzenie „papyros“ jest nieznane. Użytkowanie samego papirusu zmniejszało się od VI w. po Chrystusie, a od lat 1100 do 1200 prawie że znikło. Ale bądź co bądź papirus panował ponad 5000 lat. Pisano na nim w Egipcie 4000 l. przed Chrystusem.

Drugim równie ważnym papierem komórkowym jest papier z *Aralia papyrifera* Hook. (*Tetranapax papyrifera* K. Koch) z rodziny *Araliacae*. Ta rodzina jest spokrewniona z baldaszkowymi i rodzaj *A.* bywał do nich zaliczany. Z rdzenia tego drzewa wycinają ostrym nożem obrotem spiralnym szybki śnieżnobiałe, 350 cm<sup>2</sup> wielkie i  $\frac{1}{4}$  do  $\frac{1}{2}$  mm grube. Chińczycy i inne ludy Dalekiego Wschodu piszą na nim pędzlem. — Mniejsze znaczenie posiada w podobny sposób użytkowywana strączkowa *Aeschynomene paludosa* Roxb. Pulchny rdzeń i korzeń rośliny kraje się podobnie jak rdzeń *Aralia*, tj. spiralnie w cienkie blaszki, które się prasuje w stanie świeżym, wilgotnym, między płytami. Jak poprzednio wymieniony papier, posiada i ten papier już pod lupą widoczną strukturę komórkową. Jest on lśniaco-biały, używany bywa do robienia sztucznych kwiatów, lecz także jako materiał do pisania. — Oba te papiery nazywają chińskimi lub ryżowymi (papier riz, Reispapier).

Papier włóknisty, czyli filcowy naszych czasów jest zupełnie innym materiałem niżeli wszystkie dotąd wymienione. Według ogólnego mniemania papier nasz jest wynalazkiem Arabów, którzy w X do XII wieku wprowadzili go do Europy. Jednak wynalzcami tego papieru są Chińczycy \*). 100 lat po Chr. mieszały w odpowiednią masę głony, bawełnę i łachmany z bawełny, miazdzone źdźbła bambusa i wyrabiali z tej mieszaniny podobny do naszego papier. Bawełna jest dość słabym materiałem i Chińczycy przeszli dlatego później

---

\*) Wiesner, J. Rohstoffe d. Pflanzenreichs już w pierwszym wydaniu r. 1873 i w późniejszych.

Renker, Armin. Das Buch vom Papier. Lipsk, 1934 (z próbkami starych i nowych papierów).

Do użytkowywania różnej słomy i łyka z kilku drzew. Między tymi odznaczało się włókno z *Broussonetia papyrifera* Willd. (pokrzywowe, *Urticaceae*) wielką wytrzymałością. Jeszcze dzisiaj jest B. ważnym surowcem papieru Dalekiego Wschodu. Sztukę wyrobu poznała Mongolia, a Tatarzy przenieśli ją do Azji zachodniej, skąd się dostała do Arabów i Maurów. Papiernicy arabscy byli równocześnie uczonymi, poetami i pisarzami, otaczali tajemnicą sztukę wyrobu papieru. Dopiero rycerstwo III wyprawy krzyżowej zmusiło Arabów pod grozą gwałtu do jej wyjawienia. Z wypędzeniem Maurów z Hiszpanii przeszła znajomość wyrobu papieru na chrześcijan.

Najważniejszym udoskonaleniem było zastąpienie ogólnie używanej bawełny lnem, a stępów i moździerzy do rozszarpywania włókna osobnymi w tym celu zbudowanymi urządzeniami młynarskimi.

Dawniejsze nadzwyczaj trwałe papiery były robione głównie z w ł ó k i e n l n u i k o n o p i. Takim był papier pierwszych druków, zielników z w. XVI aż do papieru z lat 1820—1830. Od tego czasu, wobec zwiększającego się zapotrzebowania, obrót szmatami i łachmanami przybrał postać wielkiego handlu. Te odpadki sortują wedle pochodzenia czy to w samym handlu, czy w papierniach. Głównym materiałem są: bawełna, len, jedwab i wełna. Łachmany z przędzy zwierzęcej mogą być użyte tylko do grubych papierów do pakowania lub do bibulastych, — lecz one dzisiaj z większą korzyścią idą na wyrób sztucznej wełny i tkanin z krótkowłosego jedwabiu. Szmaty i odpadki fabryczne bawełniane nadają się na dobry papier drukarski.

Najbielsze, cienkie s z m a t y l n i a n e są wyborowym materiałem. To włókno mało zdrewniałe a mocne daje najlepszy cienki papier. Bardzo wytrzymały papier fabrykują z odpadków sznurków, nici i szmat z k o n o p i; papier używany do dokumentów i banknotów.

Wobec coraz wyższych cen szmat posługują się od przeszło 50 lat coraz więcej w ł ó k n a m i z a m o r s k i m i z *Boehmeria*, *Yucca*, z konopi manilskich, *Broussonetia*, *Stipa*, *Bambusa* i in. Swojskie namiastki, jak łodygi ziemniaków, słoma, pokrzywa aż do torfu, nie są tańsze od włókien obcych, wiele słabsze od nich,

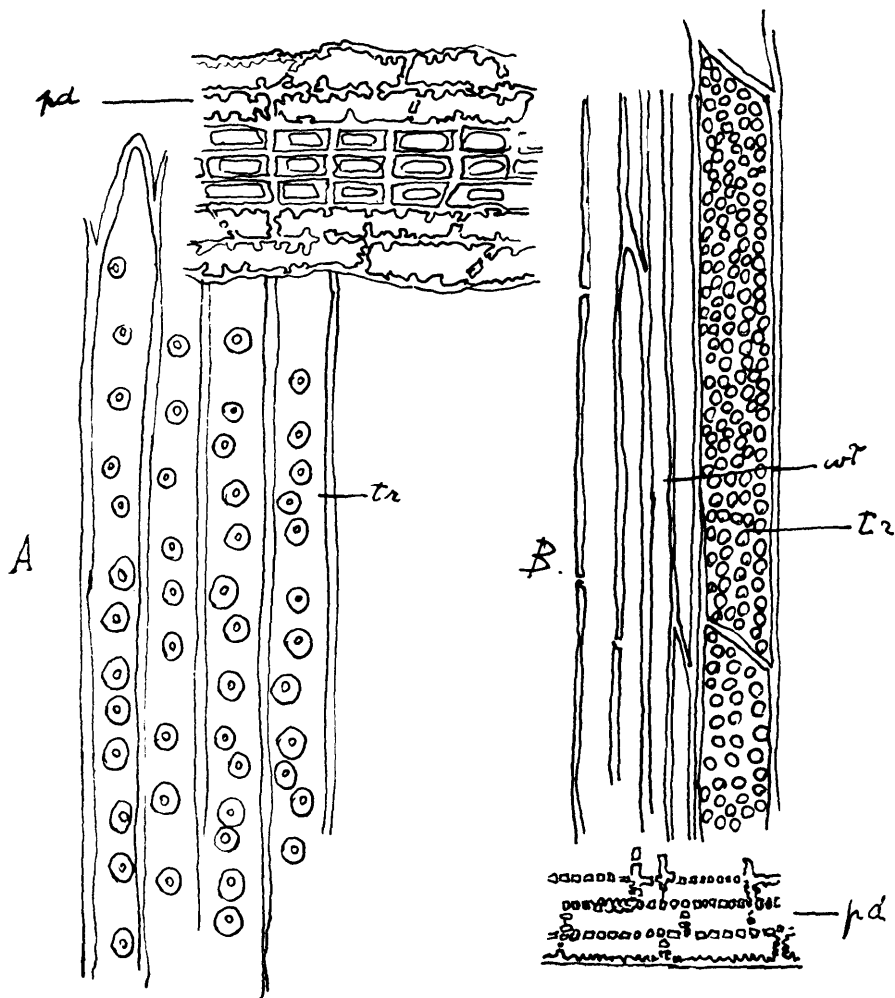
przy tym nie można ich nabyć w ilości odpowiadającej wzmożonej produkcji. Jedynym swojskim dotąd niewyczerpanym zasobem jest szlif drzewny i błonnik.

S z l i f d r z e w n y w p r o w a d z o n y d o f a b r y k a c j i p a p i e r u w r. 1852, wyrabiają z pozbawionych kory pni. Na szlif nadaje się najlepiej drzewo miękkie liściastych, np. topoli i buka, oraz tych iglastych, które nie posiadają dużo żywicy, więc drzewo świerka, *Picea excelsa* Lk. i jodły, *Abies alba* Mill. Drzewo rąbie się maszynowo, rozdziela na tej samej wielkości szczypy, które miażdżone pod wodą tworzą w niej niezupełnie jednolitą masę. Zyskane „włókno“, czyli szlif drzewny, przepuszczają przez sita, dzielą na różnej miąższości gatunki. Z odpowiedniego gatunku fabrykują grube tektury, suszą je i szlif idzie w tej formie do handlu. Szlifiernia i papiernictwo zużywające szlif są zwykle oddzielnymi zajęciami. Zależnie od zadania danej fabryki papieru zużywa ona szlif grubszy lub więcej miąższości. Technika zdołała dzisiaj wytwarzać p a p i e r z a w i e r a j ą c y 50 do 60% szlif drzewnego; jest to papier ponadto obciążony, mało trwały, lecz którego spoistość jest dostateczna, by wytrzymała d r u k d z i e n n i k ó w. Szlif składa się ze zdrewniałych tkanek.

Podobnym do szlif drzewny materiałem jest m i e l o n a o d p o w i e d n i o s ł o m a żyta, kukurydzy i innych zbóż. Wyrabiają z niej również błonnik. Słoma wchodzi w skład papierów do pakowania, tektury i papieru drukarskiego.

Doskonalszą namiastką lachmanów jest fabrycznie z d r z e w a w y r a b i a n y b ł o n n i k, c e l u l o z a. Wyrób rozpoczęto w Stanach Zjednoczonych w r. 1866. Przygotowanie wstępne jest podobne do stosowanego w szlifierniach. Rozdzielają i kują drzewo w p o p r z e c z n e płytki 10 — 15 mm grube. Tak przygotowany materiał poddają pod ciśnieniem działaniu ługu sodowego i oswobadzają w ten sposób błony komórkowe od ligniny, albuminy, żywicy, garbników, ciał barwiących i soli. — Druga metoda ku uzyskaniu błonnika, zwana metodą sulfitową, posługuje się kwaśnym siarczynem potasu (sulfitem potasu). — Jedynym materiałem zdatnym obok drzewa do fabrykacji błonnika jest esparto, tj. *Stipa tenacissima* i *Lygeum spartum*. B ł o n n i k

nik fabryczny jest czystym błonnikiem; wykazuje pod mikroskopem strukturę roślinną i zachowuje się w świetle spolaryzowanym jak błona komórek i ziarnka skrobi; rozpuszcza się też jak błona w roztworze amoniakalnym miedzi. Fabryczny błonnik daje się łatwo mleć, blichować, farbować i bez dalszych przygotowań kręcić na szpagaty i grubsze nici.



Ryc. 48. Tkanki drzewa. A) iglastych (sosny, *Pinus silvestris*), B) liściastych (topoli, *Populus* sp.), tr) cewki (tracheidy), pd) promienie rdzeniowe, wt) komórki włókna. — Cewki iglastych z jamkami obustronnymi zupełnie innej budowy od cewek liściastych. U liściastych są bardzo znamienne komórki włókien, u iglastych, oprócz cewek, promienie rdzeniowe.

### *Szlif drzewny, błonnik i lasy.*

Szlif drzewny i błonnik znalazły różnorodne zastosowanie; wchodzi w skład papieru, tektury, tkanin, masy papierowej (papier maché) i tłoczonych z niej przedmiotów, są podstawą wytwarzania jedwabiu sztucznego, celulozoidu, nitrocelulozy. Wyrabiają z nich beczki, kadzie, różne naczynia, służą do wyrobu lakierów i pokostów. Idące z tym w parze wzmożone zapotrzebowanie drzewa przetrzebia nasze lasy. Wszystkie państwa wytwarzają szlif i błonnik i przyczyniają się do wylesienia Europy. Z pierwotnego obszaru zarosłego lasem pozostało w Szwecji 40%, w Rosji 32, w Niemczech 23, we Francji 18, w Belgii 17, we Włoszech 14%, w Hiszpanii 13, w Holandii, Danii i Anglii 7 do 4%. W niektórych z tych krajów niszczenie lasu rozpoczęło się za czasów Starego Rzymu, w innych jest dziełem naszej papierowej cywilizacji i skutkiem uprzemysłowienia (Belgia, Anglia). W jak krótkim czasie mogą lasy wyginać, uczy przykład Ameryki Północnej. W czasach pierwszej kolonizacji 68% lądu było pokryte lasem, dzisiaj (1913) 28%; obszaru zarosłego krzewami było 8%, a dzisiaj ma go Ameryka 30%. Krzewy utrudniają, robią kosztownym zalesienie objętych przez nie obszarów; muszą być wytepiene przed założeniem zagajników. Otwartych stepów mieli pierwsi koloniści 30%, dzisiaj jest ich 24%. W owych czasach tylko mały obszar kraju był uprawiany, dzisiaj 18% jest objęte uprawą. Miejsce lasów zniszczonych przez kolonistów zajęły krzewy. Gospodarstwo rabunkowe płodów przyrody trwa nadal, obejmuje pokłady węgla, żelaza, źródła nafty i gazu naturalnego. Gdy w państwach europejskich roczne zapotrzebowanie drzewa na głowę — według danych z r. 1911 — wynosi 0,4 do 18 m<sup>3</sup>, zużywa Amerykanin 400 m<sup>3</sup>, kierując się swym utartym ulubionym mniemaniem „we have it“, stać nas na to. Patrzący dalej obawiają się, że w ciągu 30 lat lasy zupełnie znikną. Chcąc wzbudzić u ludności poszanowanie dla lasu zaprowadzono w 60-tych latach zeszłego stulecia w Stanach Zjednoczonych święto drzewa. Każde dziecko uczęszczające do szkół powszechnych sadi w tym dniu drzewko, którym się opiekuje.

Zapotrzebowanie drzewa stało się jakby prawie równoznaczne z użyciem papieru. W Niemczech zużywała ludność rocznie



na głowę 20 do 22 kg papieru (1909), dzisiaj (1935) zużywa go 30 kg, w Anglii 40 kg, a w Stanach, Zjednoczonych znacznie ponad 60 kg.

### *Gatunki, blichowanie, klejenie i obciążanie papieru.*

Masę przeznaczoną na wyrób białego papieru do pisania poddają blichowaniu w zbiornikach, w których masę się miesza i rozdziela. Dawniej blichowano połączeniami chloru, teraz w tzw. elektrolizerze różnymi połączeniami. Po procesie blichowania masę natychmiast się wymywa. Białą także małym dodatkiem ultramaryny lub słabym barwieniem farbami anilinowymi.

Do obciążenia, tzw. wypełniania papieru służą substancje mineralne: siarczan barowy, niepalony gips, wolna od żelaza glina porcelanowa. Bardzo dobrym materiałem, którego można dodać nawet do lepszych gatunków papieru do 20%, jest wymyty azbest (tzw. azbestyna). Ten dodatek nadaje papierowi piękną białą barwę i gładkość. Takie materiały, dodane w małej ilości — do 5%, nie zmieniają giętkości i odporności papieru, a obniżają jego cenę. Ponieważ sprzedaje się papier na wagę, więc papiery bardzo obciążają. Niektóre gatunki, jak papier do zawijania głów cukru, są obciążone do 50% swej masy. Im więcej masa papieru jest w tzw. holendrach rozdrobniona, im więcej jest miłka, tym papier jest bielszy i gładszy. Dla otrzymania tych przymiotów — bez podniesienia ceny papieru — fabrykanci byli zmuszeni wyrabiać papier z dużą domieszką szlifu i materiałów obciążających. Obciążenie ma jednak swe nieprzekraczalne granice. Dzisiaj istnieją przepisy, stanowiące, jaką wagę w g nie powinien przekraczać 1 m<sup>2</sup> danego gatunku papieru.

Im mniej papier zawiera włókna, im więcej w nim szlifu i ciał obciążających, im więcej w nim materiału droбноziarnistego, tym potrzebniejsze jest klejenie papieru. Klejenie nadaje mu spoistość, robi go mniej przemakalnym. W papierze do pisania atrament nie powinien wnikać zbyt głęboko, lecz pozostać na powierzchni.

Dobry papier do pisania jest do pewnego stopnia nieprzemakalny. Klejenie czyni papier twardszym w dotyku, nadaje

mu lepszy wygląd. Powszechnie używanym materiałem klejącym są żywice; zawierają one 85 do 90% kwasów żywicznych i 10 do 15% ciał nie dających się zmydlić. Do żywic dodają mniej ługu sodowego niżeli potrzeba do zupełnego zmydlenia ich kwasów. Osiągają tą drogą emulsję, która osiada w masie, przy czym dodatkami sianu zamieniają mydło w nierozpuszczalne mydło glinowe. Korzystna jest obecność pewnej ilości wolnej żywicy. Dalejszymi materiałami klejącymi są: różne kleje, także połączenia, zw. „klejami mineralnymi“, kłajster, dekstryny.

Gatunki papieru dzielą się na dwie grupy typów, zależnie od składu papierów lub zależnie od celów, którym służą. Najprzede wszystkim papierem jest papier z łachmanów, wolny od szlifu i błonnika, składający się z włókien nie z drewna i łyca, o przeciętnej długości 30 mm. Do jego wyrobu służą odpadki lnu, konopi i wytrzymałe włókna obce, esparto, ramie i kilka innych. Drugie miejsce zajmuje papier z bawełny i z błonnika, w którym przeciętna długość włókna wynosi 2,5 mm. Ostatnie miejsce przysługuje papierowi, wyrabianemu ze szlifu drzewnego, którego z drewna i łyka włókno jest na ogół jeszcze krótsze. Na pierwszym miejscu wymieniony papier służy do dokumentów i papierów wartościowych. Drugim z rzędu jest papier błonnikowy, dobry papier do pisania i do wytwornego druku. Twierdzą, że ten papier nie ustępuje w swej jakości papierowi z łachmanów. Papier ze szlifu jest papierem zwykłych druków, szczególnie dzienników. Jest to materiał drukarski mało trwały. Na słońcu ten papier już po kilku dniach żółknie, po dłuższym czasie już w cieniu wietrzeje i robi się kruchym, spala się powoli pod wpływem powietrza, zaczyna się rozpadać po 50 latach, a po dłuższym czasie pewnie zupełnie spróchnieje. Z tego powodu istnieją w wielu krajach przepisy, mocą których dokumenty winny być wystawiane na trwałym papierze. Przepis tyczy się także książek. Książki przez wydawców obowiązkowo doręczane bibliotekom publicznym mają być drukowane na papierze bezdrzewnym i nie obciążonym dodatkami mineralnymi. Między tymi trzema typami istnieją gatunki pośrednie, je łączące.

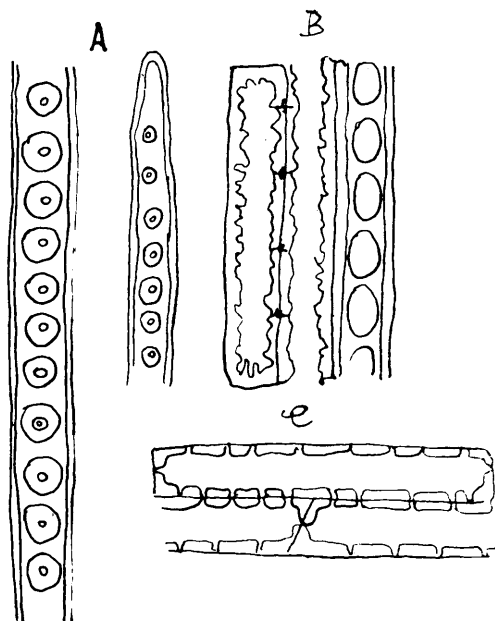
Zależnie od celu, jakiemu papier służy, odróżnia się papiery

do pisania, drukarskie, do pakowania, bibulaste i do filtrowania, wreszcie rozmaite techniczne.

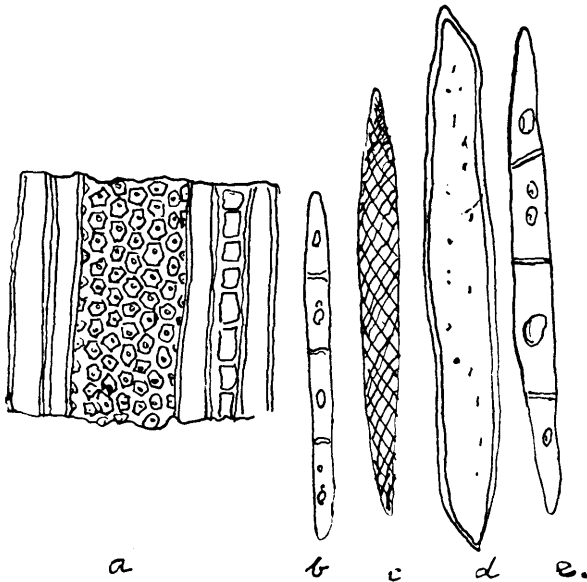
### *Badanie papieru.*

Najtańszą namiastką łachmanów dawniej używanych do wyrobu papieru są **drzewo i słoma**. Ich stwierdzenie w papierze nie jest trudne. Można też łatwo w masie papierowej cdroźnić, czy szlif drzewny pochodzi z drzew iglastych czy liściastych, ryc. 48 i ryc. 49, 50. Drzewo iglastych składa się wyłącznie z komórek drzewnych z jamkami i z komórek rdzeniowych; liściastych—oprócz z nich—z naczyń dobrze odznaczających się budową swych ścian od komórek drzewnych, z naczyń o gładkich błonach, których jamki nie są widoczne.

W fabrycznie z drzewa otrzymanym **blonniku** struktury są cokolwiek zatarte. Jednakże i w nim budowa błony komórek drzewnych wyraźnie zarysowana pozwala stwierdzić, czy blonnik pochodzi z drzewa iglastych czy liściastych. Działanie



Ryc. 49. Strzępki szlifu drzewnego w papierze. Komórki drzewa iglastych. A) Z cewek z jamkami. B) z promieni rdzeniowych. C) przepustki lejkowate komórek równoległych do rdzenia



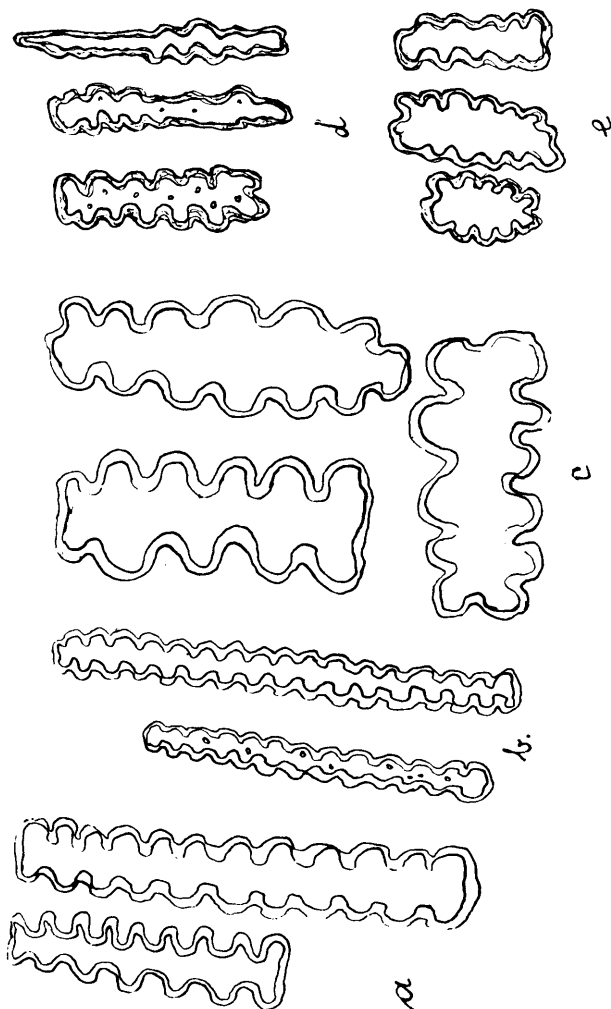
**Ryc. 50.** Strzępki szliflu drzewnego w papierze. Komórki drzewa liściastych (lipy): a) z cewek (z tracheidów), b) z miazgi przez podział powstałe komórki miększu drzewnego, c) cewka spiralna, d) komórka włókna, 4) komórki miększu powstałe z 1 komórki miazgi.

chemiczne w części zniszczyło budowę znamioną, r y c. 48 pd, promieni rdzeniowych. Promienie rdzeniowe prawie znikły, pozostały natomiast komórki włókniste drzewa wprawdzie z obu długich stron trochę przygniecione, miejscami zmiażdżone, r y c. 49, nie pozbawione morfologicznych znamion włókien. Komórki drzewne są z powodu zgniecenia szersze niżeli w stanie niezmiennym, bywają także skręcone na wzór bawełny.

W papierach zawierających słomę lub wyłącznie z niej fabrykowanych zachodzą się komórki włókna (tkanki umacniające). Nie brak nigdy komórek naskórka, które i w błonniku wyrobionym ze słomy się utrzymały. Naskórek składa się z komórek o błonach falistych, r y c. 51, skrzemieniałych. Słoma ryżu i esparto (*Stipa spec.*) wykazuje błony naskórka grubsze, odporniejsze. Szerokie komórki w kukurydzy dobrze się odróżniają od innych, r y c. 51 c. Naskórek słomy żyta ma komórki szersze od pszenicy.

Komórki naskórka pszenicy są drobnofaliste w porównaniu z odpowiednimi komórkami żyta, r y c. 51 a, jako takie dobrze rozpoznawalne. Stwierdzenie obecności konopi, lnu, drzewa i sło-

my w papierze z dodatkiem szlifu i błonnika nie jest trudne. Zwykle używane rośliny podzwrotnikowe odróżniają się bardzo swą budową od słomy i drzewa. Trudniejszym jest rozpoznanie, z którego gatunku pochodzi dane włókno podzwrotnikowych.



Ryc. 51. Słoma w papierze. Komórki naskórka. a) Pszenica. b) Żyto. c) Kukurydza. d) Ryż e) Esparto (*Stipa spec.*). Fałiste skrzemieniałe błony, znamienne dla wszystkich traw. Błony ryżu i esparto grubsze niżeli u innych traw.

W naszych europejskich papierach znajdują się oprócz bawełny, włókna konopi, lnu, drzewa i słomy, włókna kukurydzy i ryżu, a z roślin podzwrotnikowych włókno z esparto (*Stipa*), bambusa

(Bambusa), ramie (Boehmeria), juta (Corchorus). Szlif z tych wszystkich roślin posiada wszelkie cechy ich włókien przędzalnych. Poznanie ich w postaci błonnika wymaga wprawy. Dla porównania trzeba rozporządzać oryginalnymi próbkami, a wtedy da się rozwiązać to trudniejsze zadanie.

Czym papier był klejony, obciążony (wypełniony) i barwiony, stwierdza się chemicznie. Jeśli ma się małe próbki do badania, bada się i w tym wypadku mikroskopem.

Najważniejszym jest wykrycie, z jakich włókien się papier składa, głównie wykrycie zdrewniałych oraz ich określenie ilościowe. Znanymi, najczęściej używanymi odczynnikami dla zdrewniałej błony są: anilina z dodatkiem kwasu siarkowego, indol, kwas siarkowy lub floroglucyna i kwas solny. Słabsze lub żywsze zabarwienie preparatu — przy słabym powiększeniu — pozwala ocenić także ilość części zdrewniałych. Znachodzące się w papierach bibulastych i w papierach pstrokatych (centkowanych) barwne strzępy wełny, włosia i jedwabiu są strukturą bardzo się odróżniają od całej reszty masy papierowej. Tych domieszek prawie nie używają, są za drogie. Zastępują je dzisiaj dodatkiem farbowanych włókien wszelkiego gatunku.

Papier przeznaczony do badania należy rozerwać jak najdrobniej, musi napęcznieć w wodzie. Bierze się przeciętną próbę z różnych miejsc arkusza. Określenie ilościowe polega na w y l i c z a n i u kawałeczków włókien w preparatach mikroskopowych i na obliczeniu w procentach; albo też na p o r ó w n a n i u gotowych sztucznych mieszanin o znanej zawartości z preparatami przeznaczonego do badania papieru. Obie metody będą omówione w związku z ogólnymi metodami badań ilościowych.

Rozdarty papier powinien być dalej rozdzielony. Można to uczynić gniotąc pod wodą w porcelanowym moździerz lub tłukąc w wodzie we flaszce granatami lub kulkami szklanymi. Papier można także rozdzierać raszplą lub tępym nożem. Ale przy takim przygotowaniu materiału dostają się do papieru także barwniki i kleje. By się ich pozbyć, gotuje się rozstrzępiony papier w miseczce przez kwadrans w  $\frac{1}{2}$  do 1-procentowym ługu sodowym, mieszając sztabką. Sztywne papiery i tekturę gotuje się dłu-

żej, zależnie od ich grubości. Grubszy materiał należy przedtem rozedrzeć w blaszki. Jeśli papier zawierał błony zdrewniałe, barwi się w ługu na żółto. Wreszcie tak przygotowany materiał wymywa się gruntownie wodą na lejku. Do bibuły, papieru do filtrowania, w ogóle papierów nieklejonych nie jest potrzebny dodatek ługu. Jednakże i w tym wypadku ług sodowy preparat rozjaśnia. Wełna rozpuszcza się zupełnie w ługu.

Jeśli nie ma dodatku ługu, farba nie zniknęła, należy próbki poddać działaniu alkoholu, kwasów — solnego lub azotowego, — zależnie od zabarwienia. Najważniejszym zadaniem jest stwierdzenie szlifów drzewnego i błonnika.

---

## XII. Grzyby. Fungi.

Wszystkie cztery gromady systemu grzybów posiadają znaczenie w nauce o surowcach. Do p l e ś n i a k ó w, P h y c o m y c e t e s, należą typowe pleśnie, chociaż na psujących się przedmiotach rosną przedstawiciele wszystkich gromad. Przedstawicielami pleśniaków są, między innymi, grzyby wodne, Saprolegnieae, Chytridiaceae, które zanieczyszczają wody, pasożytują na rybach i innych zwierzętach żyjących w wodzie. W wielkiej gromadzie w o r k o w c ó w, A s c o m y c e t e s, spotykamy niską ich formę, tj. drożdże, Saccharomycetae, a na wyższym szczeblu rozwoju sporysze, między którymi najbardziej znany jest sporysz na życie, Claviceps purpurea. Sporysze są gatunkami rzędu Pyrenomycetes. Grzybami jadalnymi są liczne podstawa cz a k i, B a s i d i o m y c e t e s, w mniejszej mierze workowce, Ascomycetes. Dwie grupy podstawczaków, rdza i śnieć, Ustilagineae i Uredineae pasożytują na naszym zbożu i innych roślinach. Workowce wchodzi w skład porostów, obok nich — choć rzadziej — podstawczaki. Ważnym zajęciem nadzorujących pożywienie jest odróżnianie grzybów jadalnych od trujących \*). Obok grzybów jadalnych, zajmują w handlu pożywieniem niepoślednie miejsce drożdże piekarskie. Gatunki dotąd niewymienionej grupy g r z y b ó w n i e d o s k o n a ł y c h, F u n g i i m p e r f e c t i, są pasożytami, lub wchodzi w skład pleśni.

---

\*) Teodorowicz, F. Dziwy świata grzybowego. Warszawa (Arct.) —  
Tablice grzybów jadalnych i trujących w tym samym nakładzie.



Grzyby nigdy nie były podstawowym pożywieniem, raczej przygodnym, dodatkowym, jeśli nie zbytkiem. Większe znaczenie zyskują dopiero w czasach nieurodzaju i braku pokarmu zwyczajowego. W czasie wojny światowej pisano: w zastępstwie bogatych w białko środków spożywczych muszą być — obok dziko rosnącego warzywa — usilnie polecane grzyby naszych lasów \*). Ich skład chemiczny odbiega jednak zupełnie od składu warzywa i mięsa; grzyby posiadają trochę więcej białka od warzywa. Białka zawierają świeże grzyby przy 89,2% wody 3,1%, warzywa przy tej samej przeciętnej zawartości wody 2,3%, mięso (wody 75%) 20,31%. Tłuszczu grzyby posiadają 0,44%, warzywa 2,32%, a mięso 20,31%. Ciała białkowe grzybów są ciężko strawne. Już w zwykłych czasach rok rocznie umierało wiele osób po spożyciu grzybów trujących, a daleko więcej podczas ostatniej wojny. W Niemczech i w dawnej Austrii dzienniki wtedy głosiły rok rocznie jesienią o zaczepce, o napaści grzybów na ludność cywilną. „Złowrog gość zawitał do nas“ — pisano szczególnie w l. 1917 — 1919, — pisano: „rozpoczęła się ofenzywa grzybów trujących“. W lecie 1918 umierało w Wiedniu 3 do 10 osób dziennie wskutek zatrucia grzybami.

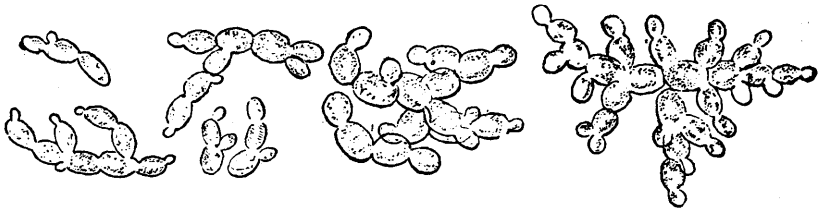
D r o ż d ż e, S a c c h a r o m y c e t a e, należące do niskiej formy workowców, do Protoasci, wykazują 3 do 4 mniej lub więcej dobrze odróżnione gatunki pod wspólnymi nazwami: d r o ż d ż e p i w n e, Saccharomyces cerevisiae, d r o ż d ż e w i n n e, S. ellipsoideus, d r o ż d ż e p o k r y w o w e, S. Mycoderma, drożdże, z w a n e d z i k i m i, m. i. S. apiculatus. Odmian drożdży, które zdołano wychować w czystych kulturach, jest bardzo wiele. Samych winnych S. ellipsoideus liczą setkami, a na ogół odosobnionych (izolowanych) na tysiące. Drożdży dzikich, nie stosowanych w przemysłach fermentacyjnych, jest niezliczona ilość.

Drożdże, organizmy jednokomórkowe, odznaczają się osobliwym rozmnażaniem; jest ono wspólne z konidiami grzybów wyższych: pączkowaniem, r y c. 52 i 53. Na komórce tworzy się wypuklenie, które pęcznieje, utrzymując połączenie z komórką

\*) Diels, L. l. c. i 67 — 189 i Teodorowicz l. c.



Ryc. 52. Drożdże. *Saccharomycetes* sp. a—c) *S. cerevisiae* i *S. ellipsoideus*. a) dwie komórki z wodniczками, b) pączkowanie, c) ascospory, d) *S. apiculatus* w swej znamiennej formie, wygląd cytryny. e) *S. Mycoderma*, drożdże występujące jako pokrywa płynów fermentujących tworzą laseczki.



Ryc. 53. Pączkujące drożdże prasowane. Od lewej do prawej strony: początek pączkowania jednej komórki aż do utworzenia kolonii komórek pączkujących. W kropliczki na szkiełku przykrywkowym.

macierzystą. Następnie jądro się dzieli i jedno z jąder potomnych przechodzi do nowej komórki, która oddziela się przegrodą od komórki macierzystej. Komórki powstałe przez pączkowanie pozostają na razie złączone w kolonie, później z łatwością się rozpadają na poszczególne wolne komórki. Przy pewnych warunkach — hodowlą na zwilżonych blokach gipsu — tworzą się strzępki (hyphae), które się splatają z sobą w grzybnie. Aktem płciowym łączą się dwie zupełnie jednakowe komórki. Po połączeniu otacza się powstała komórka grubszą błoną tworząc zygotę, a ta przemienia się w worek (ascus) z 3 lub 4 zarodnikami (ascosporae). Często tworzą się worki bezpośrednio z komórek wegetatywnych i bez aktu płciowego.

Drożdże żyją na powierzchni dojrzałych, szczególnie popękanych owoców, winogron, jagód, w cieczach zawierających cukier,

np. w miodnikach, na ziemi i na wielu przedmiotach w okolicach winnic, browarów, wszędzie gdzie znachodzą cukier. W każdej kropli cieczy słodkiej pozostawionej sobie osiedlają się dzikie drożdże, a pośród nich *S. apiculatus*. Studia nad tymi organizmami łączą się przez stulecia trwającym sporem naukowym o tak zwane generatio spontanea i g. equivoca, tj. czy niższe organizmy mogą powstać i czy życie może wziąć początek z ciał nieżywych, niezorganizowanych, lub czy organizmy zawsze powstają z zarodków. Dopiero L. Pasteur w klasycznej rozprawie z r. 1862 ten spór rozstrzygnął, kładąc gruntowne podstawy dla badań nad drobnoustrojami. Dziesięć lat później, 1873 Ferdynand Cohn w Wrocławiu stworzył system bakteryj, którego dotąd nauka nie porzuciła. Drożdże sprowadzają fermentację alkoholową, rozszczepiając cukier na alkohol i dwutlenek węgla:  $C_2H_{12}O_6 = 2C_2H_5OH + 2CO_2$ . Podczas fermentacji powstają pobocznie różne inne połączenia, choć w małej ilości. Według Pasteura przez fermentację powstają 48,89%  $CO_2$  i 51,11%  $C_2H_5OH$ . W sąsiedztwie zakładów fermentacyjnych istniało od stuleci współzawodnictwo drożdży w doborze naturalnym. Człowiek kierował fermentacją z ojca na syna według ustalonych zwyczajów i prastarych praktycznych przepisów. Nazwano pszczołę najstarszym zwierzęciem domowym a podobnie drożdże jedną z najstarszych roślin hodowli. Jednakże dopiero gdy metody, którymi się posługuje bakteriologia, zastosowano do drożdży, wyodrębniono poszczególne typy, które hodowano w czystych kulturach. Z fermentujących słodu, soku z winogron, zacierki gorzelní, z zaczynu ciasta chlebowego zyskano w ten sposób rasy, najlepiej odpowiadające danemu przemysłowi fermentacyjnemu. Rozmnażano czyste rasy — by rozporządzać większą ilością drożdży — i dodawano je do płynów i mas mających fermentować. Drożdże dzikie nie mogły z tymi wybrańcami współzawodniczyć. Tę fermentację rozmnożonymi czystymi drożdżami wprowadził w r. 1880 — 81 Chr. Em. Hansen w Kopenhadze do piwowarstwa. Dopiero 10 lat później poczęto się nimi posługiwać w winnictwie. Niektórzy ludzili się co do wpływu czystych drożdży. Ich dodatek nie ziścił przesadnych oczekiwań. Szczepienie wyborowymi selekcionowanymi drożdżami nie przemieni na wartościowy, kiepski materiał poddany fermentacji. Sa-

mymi drożdżami wyodrębnionymi z naturalnej drobnoustrojowej flory szlachetnych winnic Tokaju, Burgundu, Renu, nie zyska się wina smaku znanych win owych okolic. Drożdże czystych ras są wybrańcami. Wyodrębnione dla specjalnych celów są żywotne i dobrze się rozmnażają na podłożu, z którego je zyskano. W tym podłożu górują nad innymi drobnoustrojami, bo silnie i szybko prowadzą fermentację i zwyciężają, nie pozwalając współzawodnikom się rozmnażać.

Dzisiaj miodosytynie, browary, gorzelnie, drożdżarnie, piekarnie, fabryki win owocowych nie mogą się obyć bez tej pomocy. Czyste drożdże wyodrębniają i rozmnażają w osobnych zakładach, które ich dostarczają przemysłowi. Przemysł się uwolnił od dotychczas w nim panującego empiryzmu w prowadzeniu fermentacji. Naukowe zakłady fermentacyjne nadzorują jakość drożdży. Znanca środków spożywczych zwykle ma do czynienia tylko z drożdżami prasowanymi używanymi w piekarstwie. Ich ocena nie przedstawia trudności.

Zdrowe, świeże drożdże prasowane powinny posiadać biało-żółtawą barwę i zapach winno-aromatyczny. Takie drożdże są w dotyku lekko ziarniste. Oznaką zepsucia są: barwa szaro-żółta i plamy niebieskie, które pochodzą od bakteryj, tłustość jak sadło w dotyku i zapach przypominający klej. Drożdże, które są miękkie, wskazują, że rozpoczęło się w nich samotrąwienie. Nieprzyjemny zapach zepsutych drożdży udziela się pieczywu. Dobry gatunek drożdży poznaje się pod mikroskopem, ryc. 52 i 53, po ich równomiernie lśniących, pełnych komórkach. Komórki nie powinny zawierać większych kropli tłuszczu; nagromadzenie tłuszczu wskazuje, że drożdże głodowały. Między komórkami drożdży znachodzą się zawsze laseczki bakterii kwasu mlecznego, silnie przeciw procesom gnilnym działającego i zawsze obecnego towarzysza każdej przemysłowej fermentacji alkoholowej. Do drożdży prasowanych dodawano do niedawna dla zysku pewną ilość mąki lub skrobi, ich obecność stwierdza się roztworem jodu. Takie rozczynienie drożdży czyniło je tańszymi, lecz zależnie od wielkości dodatku mniej skutecznymi. Dodatek stał się dla przemysłu i handlu bardzo niewygodny. Mieszane drożdże wykazywały

na ogół słabszą i często od jednego razu do drugiego różną zdolność fermentacyjną. Drożdżarnie zobowiązały się między sobą sprzedawać wyłącznie produkt czysty. Niektóre państwa zabroniły wszelkich dodatków do drożdży prasowanych. Osłabienie siły drożdży jest jednak korzystne, gdy się drożdże kupuje w małych ilościach, przy pieczeniu przygodnym „na święta“. W tych okolicznościach dodają gospodynie zbyt dużo tego fermentu ze znanym niekorzystnym wpływem na pieczywo. Do niedawna pieczono na drożdżach prasowanych tylko białe pieczywo, z początku tylko bułki. Dzisiaj coraz więcej one zastępują zakwas także w piekarstwie żytnim. Drożdże prasowane — w miejsce żytniego lub tylko krótko rozmnożonego mniej kwaśnego pszennego zakwasu — poczęto używać na wielką skalę ze zwyczajnym pochodem „bułek wiedeńskich“, co się rozpoczęło około r. 1870.

Zdolności fermentacyjne drożdży mierzy się ilością wytworzonego w pewnym czasie przez drożdże dwutlenku węgla. Drożdże pozostawia się pewien czas w wodzie z cukrem i z pewną dawką soli pożywnych i mierzy się w naczyniu kalibrowym dwutlenek węgla lub równą objętość przez niego wyrugowanej wody. Do tego celu posługują się metodami i przyrządami Meissla, Hayducka, Kusserowa, Langego i i. Obliczają w procentach siłę fermentacyjną. Nic jest zupełnie pewne, czy korzystny wynik tego mierzenia odpowiadać będzie praktycznemu. Toteż na ogół dają pierwszeństwo próbie praktycznej, wypiekowi u piekarza \*).

Zupełnie pewnymi są powody, dlaczego na Zachodzie, nawet na wsi, mają prasowane drożdże pierwszeństwo przed zakwasem. Fermentacja na drożdżach jest równomierna, pewniejsza. Jakie znaczenie zyskały drożdże w piekarstwie, niech wykażą następujące cyfry. Obliczają ilość nadmiaru wyprodukowanych drożdży w piwowarstwie i w gorzelniach w samych Niemczech na 70 milionów kg rocznie. Z nich zużywa piekarstwo najwyżej 10 milionów kg. Ilość drożdży, wytwarzanych wyłącznie do celów piekarskich, ocenia się na 50 milionów kg. **D r o ż d ż e s ą p r o d u k t a m i p o b o c z n y m i, o d p a d k a m i,** sprawiającymi browarom wielki kłopot, w większych browarach groma-

---

\*) Szczegółowe wyjaśnienia m. i. w mej książce : *Nahrungsmittel aus Getreide*, 2 wyd., str. 303 — 326, Berlin, 1924.

dzą się bowiem po kilkaset kg dziennie. Wyrabiano z nich ekstrakt bulionu na wzór ekstraktu Liebiga, przemieniono je na „drożdże pożywne“. Po kilku próbach robionych na wielką skalę w szpitalach i różnych zakładach zaniechano dalszych; drożdże okazały się bowiem wprost szkodliwymi dla zdrowia z powodu wielkiej zawartości w nich tzw. ciał ekstraktowych i aminokwasów. Szczegółowo została ta kwestia wyjaśniona w pismach lekarskich. Nie lepszy los spotkał usiłowania uzyskania brakującego tłuszczu przy pomocy drożdży, wytwarzających tłuszcz (Fetthefe). Lepszy wynik zyskano z drożdżami suszonymi. Używają je do mas izolacyjnych, często w mieszance z sernikiem.

K o r z y s t n i e j s z y m jest użytkowanie d r o ż d ż y w i n n y c h (la lie), osiadłych w beczkach i kadziach po fermentacji wina. Z nich zyskują winian potasu i wapnia (winnik, kamień winny). Lecz właściwe drożdże winne na równi z piwnymi są zdätne tylko na nawóz.

G r z e b n i a g r z y b ó w. Bardziej pożyteczną, dawniej powszechnie, dzisiaj mniej znaną jest inna usługa, jaką oddają nam grzyby wyższe. G r z e b n i a g r z y b a (h u b y) P o l y p o r u s (F o m e s) f o m e n t a r i u s (podstawczaki), pasożytującej na buku, należy do najstarszych przedmiotów powszechnego użytku mieszkańców gór; dostarczała im części ubrania, hubkę, środek tamujący krew, knot do kagańca, poduszkę, trzewiki domowe, czapkę, ozdobę kasetek i ramkę do obrazu. Grzebnia tworzy się w warstwie kambialnej, między miękiszem kory a drzewem pnia. Oprócz tego dostarcza odpowiedni materiał sam „kapelusz“ grzyba, z którego się wycina część leżącą między jego górną powierzchnią a dolną (hymenium). Po moczeniu w ługu, w wodzie, myciu i wysuszeniu, opukiwaniu młotem drewnianym na płaskim kamieniu otrzymuje się „skórę“, której wielkość może osiągnąć 1 m<sup>2</sup>. Zwykle tabliczki mierzą tylko kilka dcm<sup>2</sup>. Wszystkie przedmioty zrobione z tej pozornej tkaniki huby mają ujmujący wygląd, barwę brunatną i dotyk miękkiej skóry zamszowej nie dosięgając jednak jej wytrzymałości. Znachodzi się ten surowiec w naturze w ogromnej ilości, a bardzo łatwą jest jego obróbka. Hubka i krzesiwo są jeszcze dotąd w użyciu u ludu. Wielkie ilości krzesiwa sprzedawała dzikim Afryki do

niedawna Anglia w kształcie kamyczków do starej formy strzelb wraz ze strzelbami \*).

Wymieniony pasożyt buka nie jest jedynym w ten sposób użytecznym grzybem. Pasożyt wierzby *huba wierzbowa*, *Fomes igniarius* (L.) Fries., daje trochę gorszy materiał, podobny zresztą do zyskiwanego z grzybów rosnących na dębie, brzozie, wiązcie, orzechu włoskim i na innych drzewach. Do nich należy *Polyporus betulinus* Fries., z którego robiono wszystkie już wyliczone przedmioty oraz „rzemyk“ do gładzenia i ostrzenia brzytwy. Podczas wojny próbowano zastąpić brakujący korek do flaszek tym surowcem. W krajach o rozległych stepach Europy, Azji i Ameryki zupełnie tak samo użytkowują gatunki rodzaju *Lycoperdon*, purchawek (podstawczaki). Polecano w Anglii jako środek tamujący krew wielką purchawkę, *D. giganteum* Batsch. (*L. bovista* L.), podobnie także *Fomes senex* z Chile. Grzebnia filcowa z *L. caelatum* Bull. nosiła nawet nazwę *Fungus chirurgorum*.

---

\*) **Netofitzky**, Fr. D. Buchenschwamm, als vergessener Rohstoff. Pharmaz. Post. 1918 1 — 10. ( ) *hubce i krzesiwie*: Pfeiffer, L. D. steinzeitliche Technik u. i. Beziehungen z. Gegenwart. Jena 1912. 7 i 241.

### XIII.

## Glony, Algae.

Glony mają zastosowanie w przemyśle i w lecznictwie; są także pożywniem, które zyskują osobliwym — również w innych wypadkach używanym — sposobem suszenia, tj. mrożeniem. Tak suszą zielenice, Chlorophyceae, brunatnice, Phaeophyceae, i krasnorosty, Rhodophyceae. Bez jakiegokolwiek użytku pozostają z czterech gromad glonów tylko ramienice, Characeae, i wszystkie glony wody słodkiej.

Naturalną grupę okrzemek, Diatomeae, wyłączono w nowoczesnym systemie od typowych glonów. Nasze okrzemki nie mają żadnego zastosowania. Natomiast kopalne, znajdujące się w wielkich pokładach, używa się jako materiał do pakowania lub do izolowania. Nitrogliceryna zmieszana z ziemią okrzemkową jest dynamitem. Fabrykację nitrogliceryny rozpoczął w r. 1864 Alfred Nobel. Ten łatwo eksplodujący, silnie trujący płyn jest wykluczony z transportu kolejowego; zmieszany z ciałami porowatymi, jak z trocinami, ziemią okrzemkową itp., staje się mniej niebezpieczny.

Glony morskie wiele straciły wprawdzie ze swego dawnego znaczenia jako materiału dla zyskania jodu, gdyż jod zyskują dzisiaj — obok potażu — z popiołu i jako produkt poboczny przy ługowaniu soli potasowych. Bogate w jodany są także pokłady saletry w Chile. Jednakże ciągle jeszcze w mniejszym rozmiarze służą na to wielkie Phaeophyceae gatunków Lami-



naria, Alaria i Fucus, które zawierają przeciętnie 2,5 do 5,5% i 0,7 do 2% jodu. Najwięcej jodu posiadają Laminarie. Na brzegach Szkocji, Islandii, zachodniej części Francji, Japonii i Chin zbierają wyrzucone falą morską glony. Połączenia jodu znachodzą się w soku komórkowym. Z więdnącej, obumierającej rośliny, leżącej na brzegu morza, sok wypływa, co sprowadza stratę. Botanik Pellieux stwierdził, że w tych warunkach po 2 dniach glony tracą 59%, a po 10 dniach 93% pierwotnie w nich zawartego jodu. Za poradą Pellieux'a wysyłają flotylle, które transportują glony w beczkach, — zachowując w ten sposób cały wypływający z glonów sok komórkowy.

Karagen (Carrageen, Lichen Carragen) jest substancją klejowatą, wyrabianą z glonów zbieranych nad brzegami Morza Północnego i Oceanu Atlantyckiego, w Europie i Ameryce. Spośród nich wyszczególniają *Fucus crispus* L., *Chondrus crispus* Lyngb., *Mastocarpus mammillosus* Kütz. i i. oraz kilka krasnorostów. Wszystkie te glony mają plechy chrząstkowate. Rozpuszczony karagen służy do klarowania piwa i innych płynów, w aptekarstwie, zamiast gumy i kleju w drukowaniu tkanin, w apreturze, w wyrobieniu kapeluszy słomkowych i filcowych. Do różnych celów używa się suche proszkowane glony, a nie ich klejowate zawiesiny lub rozczyń.

*Stipites Laminariae* są gładkimi pręcikami aż do grubości ołówka, zyskiwanymi z środkowej najgrubszej części pozornie liściastej do 30 i więcej m. długiej plechy *Laminaria hyperborea* Gunn. Pręciki czy laseczki mogą być do 1 m. długie i mieć 1 do 7 cm w średnicy. Są mało giętkie; błony ich komórek śluzowatych silnie pęcznieją w wodzie. Na tym polega ich zastosowanie w chirurgii.

Sposób, jakim zyskują z zachowania się podobny do żelatyny agar-agar i przeznaczone na pożywienie glony jest zupełnie ten sam; zyskują je z niektórych brunatnic i krasnorostów; agar głównie z rodzajów krasnorostów: *Gracilaria*, *Eucheuma*, *Gelidium*, *Gloeopeltis*, środki pożywne z rodzajów obu wymienionych gromad.

A g a r sprowadzano początkowo dla celów lekarskich, obecnie używają go w bakteriologii na pożywkę stałą, w kuchni, cukiernictwie, także w apreturze, a we wszystkich zastosowaniach w zastępstwie żelatyny. Domieszka żelatyny i agaru do fabrycznie wyrabianych konfitur jest zabroniona. Dodają do nich agar, by je zgęścić, otrzymać produkt, który wywołuje wrażenie, że zawiera więcej owoców lub jagód niżeli ich posiada w rzeczywistości. W popiele tak zafałszowanych konfitur znachodzą się zawsze orkrzemki morskie, nieomylny dowód obecności agaru.

A g a r h a n d l u jest suszoną blichowaną rośliną, zwykle w kształcie laseczek cienkich jak „dusza“ piór gęsi, 3 do 20, rzadko do 50 cm długich. Towar jest bezbarwny, bez smaku i zapachu. Cennymi przymiotami agaru są: niska zawartość azotu, bo tylko 2,55 do 6,13% (przy 22% wody), podczas gdy żelatyna zawiera go 13,5 do 15% (przy 13,6% wody); oraz większa stałość stężałych rozczyńców, gdyż rozczyń 1% agaru odpowiada pod tym względem rozczyńowi 6 do 8% żelatyny. Niską zawartością azotu i stałością rozczyńców agaru przy temperaturze ciała przewyższa agar żelatynę. Najprzedniejszym gatunkiem agaru jest japoński, zyskiwany z *Gelidium corneum* Lam., *G. cartilagineum* Gaill., *Gloeopeltis tenax* Ag. i i. Głównym składnikiem jest rodzaj *Gelidium* z  $1\frac{1}{2}$  tuzinem swych gatunków. W ostatnich latach próbowano wytwarzać agar w Stanach Zjednoczonych z *Chondrus crispus*, lecz ten glon jest głównie surowcem dla karagenu. Produkcja jest możliwa i w innych krajach. Japonia wywozi rocznie agaru za 5 do 8 milionów złotych.

Japończycy jadają agar często i w pokaźnej ilości, nie tylko jako domieszkę do potraw, lecz jako ważne podstawowe źródło węglowodanów \*). Agar i wymienione poniżej inne glony jadalne zawierają ich 65 do 75%, błonnika tylko 0,5 do 3,5%, ale jak już wskazano, mało białka i tylko ślady—do 0,5% tłuszczu. Wszystkie te glony przygotowują zupełnie podobnie jak agar, przyrządzają z nich zupę, jarzynę, sos i leguminy. Całkiem niezmienione, tylko suszone, grube kawałki *Laminaria* lub *Desmaretia* mają swoiste za-

\*) Perrot, Em. i Gatin, C. L. Les Algues alimentaires d'Extrême-Orient. Bull. Sc. Pharmacologiques. Décembre 1911 Nr 12. 1—45. — Mangenot, C. Les Algues utiles. Paryż (Doin) 1883. 88 str. (Dysertacja).

stosowanie w kuchni. Kładą je w rozciętą rybę, a gdy glon w niej dobrze napęcznieje, rybę wraz z glonem smażą lub gotują. Z niezmiennych, tylko suszonych i prasowanych z cienkich jak grubszy papier arkuszy krasnorostów robią przysmak podobny do naszych gołąbków. Ryż zawijany w te czerwonej barwy arkusiki gotują lub pieką jak gołąbki zawijane w liść kapusty lub szafwi.

Cały Daleki Wschód — od północnych Kamczatki, Alaski do i poza równikiem w Polinezji, w Australii — sporządza z wielu glonów morskich wydatne pożywienie. W Japonii glony pożywne suszą mrożeniem, metodą w Europie nieznaną. Przy niskiej temperaturze z wodnistych roślin wydziela się prawie czysta woda, która zamarza, a po odtajaniu sama wypływa lub łatwo może być wy ciśnięta. Tą drogą przygotowują oprócz glonów rozmaite inne roślinne środki spożywcze. Agar, jak inne glony, wysusza się mrozem.

Dla wyrobu agaru potrzebne glony zbierają od grudnia do lutego lub marca. Glony — prawie wyłącznie *Gelidium corneum* — oczyszczają myciem i opukiwaniem od obcych glonów, od przyległych do nich połączeń nieorganicznych, od śluzu i innych nieczystości. Glony przy rosie rozłożone w cienkie warstwy blichują się na słońcu w ciągu całego lata. Blichowany surowiec wprawdzie sam się zlepia, co robotnik jednak przyśpiesza zwijając i ugniatając go równolegle w wiązki. Tak powstają podczas powolnego suszenia znane laseczki agaru. Następnie gotowanie tych wiązek w osobnych kotłach. Ażeby agar zyskał na spoistości, rzucają podczas gotowania do kotła 10 do 20% innych glonów, np. *Campylophora hypnaeoides*. Gotowaniem rozpuściły się ciała klejące; ażeby się ich pozbyć, filtrują ostygłą masę. Następnie prasowanie i krajanie masy na pewną miarę, po czym ją układają równo w skrzynkach drewnianych. Wilgotny agar marznie 2 do 3 dni w skrzynkach, a gdy taje, wypływa z niego znaczna część jego wody, po czym go się już ostatecznie 3 do 4 dni suszy na powietrzu.

Podobnie glony pożywne przygotowują na Kamczatce, Alasce i w Chinach. Najważniejszymi z nich są: *Laminaria saccharina* i in. L., *Fucus vesiculosus*, *Alaria esculenta*, kilka gatunków *Gloeopeltis*, *Demarestia*, *Gelidium* i *Porphyra*. Glony i tam bardzo cenią, gdzie, jak na wyspie Hawaj, nigdy nie brak innego pożywienia.

Na Hawai liczą spośród 115 tam na ogół znanych morskich glonów 60 jadalnych, a między nimi gatunki *Dictyota*, *Chondria*, *Gracilaria* i *Enteromorpha*. W Japonii to pożywienie sprzedają w sklepach, po ulicach w otwartym i domokrażnym handlu. Jedyne oparciem wyżywienia w czasach głodu są dla Japończyków produkty morza wraz z jego glonami. Nie zadowolają się plonem dziko rosnącej rośliny, lecz ją hodują w morzu, w rodzaju ogrodów glonów jadalnych. Sadzą i nawożą *Porphyra tenera* Kjellm., *Gloeopeltis coliformis*, *Grateloupia filicina* Ag. i jako ulubiony przysmak *Asparagopsis Sanfordiana* Harv., glon przeniesiony z Honolulu do Japonii.

Sądząc z zachowania innych suszonych mrożeniem środków spożywczych, glony tracą przy tym co najmniej połowę wody. Mamy dokładne dane o w p ł y w i e m r o ż e n i a na różne surowce (Oscar Loew): np. już wymieniony sos sporządzony z soi posiada 89 — 90% wody, traci tym sposobem 80% wody, daje się potem dobrze przechowywać, bo posiada jej tylko 10 — 12%. Żelatynowaty kłajster ze skrobi z kłączy *Amorphophallus Rivierii* (Aroideae) zawiera 97% wody, po mrożeniu spada jego zawartość wody na 9 — 12%. Kłajstrowata masa glutenu z ziarn *Oryza glutinosa* robi się mrożeniem porowatą, suchą substancją. Podobnie otrzymują w Andach (Peru, Chile) i w Meksyku z ziemniaków produkt zwany Chuno. We wszystkich tych poczynaniach człowiek posługuje się mrożeniem bardzo wydatnie. Igiełki lodu, przenikające całą masę mrożoną, nie pozwalają się jej zbić w gęstą masę, a mimo że staje się suchą, igiełki lodu czynią ją pulchną, porowatą, przystępną dla soków trawiących.

#### XIV.

### Porosty. Lichenes

Z dawniejszego użytkowania porostów — które nigdy nie było wielkie lub niezbędne — pozostały tylko nieznaczne resztki. Tylko jeden gatunek jest pożywieniem i lekarstwem. Kilka gatunków jest paszą dla bydła. Po dokładniejszych badaniach rozwiła się przypuszczenie, jakoby manna Biblii była porostem. Dawniej znane dość liczne barwniki porostowe wiodą jeszcze tu i owdzie skromny żywot tylko na krańcach nowoczesnego obrotu handlowego, tylko w domorosłym barwieniu. Jedynym dziś wyrabianym barwnikiem porostowym jest lakmus. Wszystkie te porosty należą do gromady porostów workowcowych, Ascolichenes. Porosty podstawczykowe, Basidiolichenes, znane są dotąd jedynie z krajów podzwrotnikowych, głównie z Ameryki Południowej, gdzie człowiekowi również nie oddają najmniejszych usługi.

Jedynym porostem jadalnym, mającym dość wielkie znaczenie w czasach zwykłych i w czasach głodu, jest porost lub mech islandzki, *Cetraria islandica* Ach. Już Linneusz znał jego użytek ze swych podróży na północ; rzeczywiście roślina ta bywa tam powszechnie spożywaną. Schübeler twierdził nawet (w r. 1860 — 1870), że dwie tony porostu mają tę samą wartość u ludu, co jedna tona mąki. O tym poroście, zwanym w Islandii *fialgräs*, powiadają źródła z połowy XVIII w., że płacono zań w stanie oczyszczonym i wysuszonym jeden talar za tonę. Wymieniają przy tym inne porosty Islandii, tj. *Lichen islandicus*, *L. lichenooides*, *L. coralloides*, *L.*

niveusi L. leprosus jako jadalne, lecz prawdopodobnie mamy do czynienia z różnymi przez ludność odróżnianymi odmianami tego samego porostu, tj. *Cetraria islandica* L. (Ach.). Nauka zajmowała się już od dawna z różnych względów tym porostem, który w Islandii stanowi do naszych czasów ogólnie cenione pożywienie nie tylko ludu, ale i ludzi zamożnych. Sposoby przyrządzania, odgoryczania itd. odbiegają od przygotowania, któremu poddawane bywają inne rośliny. Pierwszy chemik, który się tą sprawą zajmował, był Proust (1806), później Berzelius (1813), a w Niemczech polecano tę roślinę jako pokarm zastępczy podczas ostatniej wojny, idąc za dobrymi radami, pojawiającymi się regularnie w czasach głodu i nieurodzaju. Według tych rad wartość pożywna porostów jest trzy razy większa od wartości ziemniaków \*). Indianie północno-amerykańscy spożywają obok swego dzikiego ryżu (*Zizania*) także niektóre inne rośliny, ciesząc się upodobaniem ludów północy. Jedzą mianowicie gatunki rdestów i porosty (*tripe de roche*), a między nimi zapewne *Cetrarię*, gdyż drugi w wielkich ilościach rosnący porost *Cladonia rangiferina* L. nie nadaje się na pożywienie. Tym to pożywieniem chroniła się druga wyprawa Franklina całymi tygodniami od śmierci głodowej.

Porosty znalazły swe miejsce w l. 1914 — 1918 we wszystkich wojennych książkach kucharskich Niemiec.

Skład w procentach trzech najbardziej znanych i rozpowszechnionych porostów:

	Woda	Ciała białkowe	Tłuszcz	Włókno drzewne	Węglowodany	Popiół
1. <i>Cladonia rangiferina</i> , chrobotek reniferowy . . . . .	13,0	4,5	1,8	5,8	84,2	3,7
2. <i>Cetraria islandica</i> , porost islandzki . . . . .	11,64	4,6	1,5	7,2	83,9	2,8
3. <i>Usnea barbata</i> , brodaczką . . . . .	13,36	6,4	2,1	12,5	76,4	2,6

\*) Jacobi, C. D. Flechten Deutschlands u. Oesterreichs als Nähr- u. Futtermaterial. Tübingen 1915. 16 str. Weitere Beitr. z Verwertung d. Flechten, Tübingen. 1916, 14 str. Diels l. c.

1 kg odgoryczonego 1% ługiem potasowym lub wodą wapienną i wymytego porostu islandzkiego dawał ½ kg suchego porostu; mielony porost radzono mieszać pół na pół z mąką i wypiekać na chleb. W ten sposób w Skandynawii porost rzeczywiście przygotowywano do jedzenia jedynie z tą różnicą, że go ługowano popiołem drzewnym. Pewien bawarski dom handlowy zobowiązywał się w r. 1917 dostarczyć na ten cel tysiące cetnarów porostu. Nie wiadomo, ile go dostarczono do półurzędowych central zakupu. Według zdania ówczesnych znawców przedmiotu i państwowych doradców *C. islandica* jest pożywieniem. Ten porost pożywny „nie powinien być zaniedbywany“.

Na północy i w krajach alpejskich dwa pierwsze wymienione w zestawieniu porosty — głównie *C. islandica* — są czasami paszami dla bydła \*). Twierdzą, że gdy spadło dużo śniegu, gemzy, sarny i zające jadają także *Usnea barbata*. Nasze zwierzęta domowe zachowują się odpornie i jeżeli w ogóle jedzą porosty, to tylko po powolnym przyzwyczajeniu się do nich.

Małe znaczenie posiadają inne porosty jadalne, bo jadane tylko w czasie głodu. Do nich należy *Gyrophora esculenta* w Japonii. Może najbardziej znanym jest tzw. manna, *Lecanora esculenta* Eversm. z odmianą var. *Jusufii*. Porost ten rośnie w sprzyjających warunkach bardzo bujnie i podobnie do *Cladonia rangiferina* może tworzyć gęstą aż do 15 cm wysoką pokrywę. W czasie posuchy wiatr ją dalego rozpędza, co dało powód do podania o „deszczu manny“. Roślina jest szczególnie rozpowszechniona od Krymu, stepów kirgiskich do Azji Mniejszej i północnej Afryki. Tatarzy zbierają ten porost i pieką z niego chleb. Twierdzono, że manna Żydów była owym porostem. Przypuszczano, że pierwotne pożywienie, którym się posługiwali po wyjściu z niewoli egipskiej, była owa manna. Manna Starego Testamentu była jakoby jadalnym porostem, często opisywanym jako *Lichen esculentus*, *Parmelia esculenta* Sprengel i *Lecanora esculenta* Eversm. Rzeczywiście „deszcz“ takiej manny widziano wielokrotnie w ste-

---

\*) Hítner, L. Vermehrte Futtergewinnung a. d. heimischen Pflanzenwelt. Cz. II. 63 nast. Stuttgart, 1918.

pach Kirgizów. Dawniejsze zapatrywanie jednak, że manna Żydów pochodziła z drzewa *Tamarix gallica* var. *mannifera*, najbardziej zasługuje na uznanie. Po ukłuciu tej rośliny przez owad *Coccus manniparus* Ehrb. występuje wyciek, którego cechy zgadzają się z opisem manny w Biblii, chociaż z drugiej strony innych właściwości tamże opisanych nie posiada żaden produkt ziemski. Tak więc manna przypuszczalnie nie miała nic wspólnego z porostami.

W wielkiej ilości w porostach zawarte węglowodany ( $C_6H_{10}O_5$ ) są licheniną i niebiesko barwiącą się jodem izolicheniną. Oprócz innych węglowodanów i gumy z jej pentozami, porosty posiadają ciała gorzkie, znane w *C. islandica* jako kwas cetrarowy i kwas fumarowy. Te rośliny będą na ogół zawsze bardzo skromnym i tylko w wielkiej potrzebie używanym pokarmem.

Na wysokiej północy aż do  $80^\circ$  tworzy *Cladonia rangiferina* bujną, zwartą wegetację, będącą nierzadko jedynym pokarmem renów. Już w r. 1860 próbowano z niej *fabrykować alkohol*. Poddana działaniu kwasów daje ciecz, która stępiona ługami fermentuje. Początkowe próby, wykonywane na większą skalę w 1869 r., były korzystne. Również i w Rosji zajmowano się tą nowością, nigdzie jednak ta fabrykacja się nie utrzymała.



## XV.

# Ziemia jadalna

Od najdawniejszych czasów znano zjadaczy ziemi. Jeśli głodujący dodają drobnoziarnistą glinę do małej posiadanej ilości środków spożywczych, czynią to dla powiększenia objętości swego pokarmu. Z naszych czasów znanymi są z Korsyki, Sycylii, z okolic Treviso placuszki z gliny lub z kredy i mąki kasztanów, żółędzi lub zboża\*), a z Rosji do nich podobne „chleby“ z ziemi, z popiołu, korzeni; mielonych otrąb, kłaczy roślin wodnych, mąki lebiody (*Chenopodium*) i i. chwastów. Chleby głodowe rosyjskie, które miałem w ręku w r. 1901, posiadały 12,26 do 64% popiołu. „Geofagia“ opisana przez Rzymian, znana źródłom średniowiecznym, opisywana w XVI i w XVII w., a w przyczynkach ludoznawczych aż do r. 1907 — jest ostatnią obroną przed śmiercią głodową. Ten użytek nie jest żadną zagadką.

Inaczej się przedstawia zwyczajowy dobrowolny wybór tego osobliwego jedzenia. Jądanie ziemi z upodobania i może jako lekarsstwo, jest wielce rozpowszechnione u tubylców Starego i Nowego Świata. Znanym jest u ludów pierwotnych Indii, Sumatry, Nowej Gwinei, wielu krajów Afryki i obu Ameryk. Wspomina go z Ziemi Ognistej Karol Darwin w swej podróży naokoło świata. Analiza ziemi jadalnej z Dahomeju, Kongo, Gabon, Nowej Kaledonii wykazuje 78 do 97%  $\text{SiO}_2$ , 0,5 do 3,2%  $\text{CaO}$  i bardzo się wahającą ilość 2,7 do 5,5%  $\text{Fe}$ ,  $\text{Mg}$ ,

---

\*) **Mattiolo, Oreste.** I vegetali alimentari spontanei del Piemonte. Turyn 1919. 149 — 151.

$Al_2O_3$ . Żelazo ( $Fe_2O_3$ ) występuje jednak w ilości dosięgającej 25%. Te ziemie posiadają 75 — 84% składników nierozpuszczalnych w kwasie \*). W tych i w innych okolicach często sprowadzają ten przysmak z dalekich stron.

Ziemia działa może jako środek zdrowotny, gdyż połączenia żelaza, wapnia i magnezu mogą być resorbowane, przechodzić w soki, stępnąć kwasy. W innych razach w przewodzie pokarmowym rozdrabniają ciężko strawną pieczoną tłustą rybę itp. i ułatwiają jej trawienie. Zwrócono uwagę na południowo-amerykańskich Indian, którzy nawiedzeni chorobą spowodowaną pasożytem krwi *Distomum haematobium*, zwykli jadać ziemię \*\*). Tłusta glina, bolus, bardzo drobnoziarnista, służy rozmaitym celom; do niedawna osobny jej gatunek, bolus armena — sprzedawany w małych krążkach z pieczętką — należał do lekarstw pod nazwę *terra sigillata*. Schleich porównuje upodobanie jadaania ziemi do znanej skłonności człowieka do chrupania i żucia kredy, cegły, zaprawy murarskiej i wiąże z tym pewne wywody z ludzkiej psychologii.

---

\*) Aloy i Bourdin *Ann. Musée Coloniale de Marseille*, rocznik 22, ser. II. vol. 10 (1912). 134 i nast. — Balland, A. *Les Aliments*, Paryż 1907. II. 191 — 193.

\*\*\*) Schleich, C. L. *Das Ich u. die Dämonien*. Berlin. 1924. 239.

## XVI.

# Badanie ilościowe surowców

### *Przygotowanie wstępne do badania.*

W badaniach surowców posługujemy się analizą chemiczną i botaniczną. Bardzo często wyjaśnia wyłącznie mikroskop wartość użytkową danego surowca. Chemik i botanik winien się zaznajomić także z „nienaukowymi metodami“ fachowców; one w wielu wypadkach mogą oszczędzić wszelkie dalsze badanie. Rolnik, rzemieślnik, przemysłowiec i kupiec zwykli posługiwać się zwyczajowo przyjętymi sposobami oceny surowców, które są przeważnie dobrym probierzem wartości, gdyż wyrosły z nagromadzonego doświadczenia pokoleń. Niestety, naukowcy zwracają na nie zbyt mało uwagi. Wyjątkowe zalety posiada w tym znaczeniu dzieło o zbożu i o strączkowych, wydane w r. 1895 z polecenia pruskiego ministerstwa wojny. Nie wymienionym w tytule autorem był Eisermann, dyrektor Wojskowego Urzędu Prowiantowego (Proviantamts-Direktor) w Poczdamie \*). Piśmiennictwo rolnicze jest pod tym względem bogatsze od podręczników, którymi się posługujemy przy badaniu surowców. Rolnik czy kupiec obyty z przedmiotem sięga ręką w pszenicę lub w inne ziarno i w otręby i stwierdza, czy „trzeszcza“ lub są miękkie, przerzuca je z dłoni do dłoni, trzyma je w pięści pół minuty, przygniata i stwierdza węchem stęchliznę otrąb

---

\*) Getreide u. Hülsenfrüchte... ihre Bedeutung für die Heeresverpflegung. 2 tomy, Berlin 1895; I t. zawiera tabele, II t. (431 str., 78 ryc. i 16 tablic barwnych) zajmuje się szczegółowo surowcami. W II t. dużo cennych praktycznych wskazówek ze spostrzeżeń Eisermanna.

i blichowane siarką zboże. Słodkawy miodowy zapach zdradza mu obecność roztoczy itp. Chemik i botanik winni również brać pod uwagę wygląd i zapach surowca, na to baczyć, czy surowiec jest jednolicie ziarnisty lub mialki, zbity w grudki, czy nie, tj. czy towar jest spleśniały. W krótkim czasie nabiera się wielkiej wprawy i doświadczenie. Zmysły wzroku, dotyku, smaku i powonienia wyszkalają się. Stopień szklistości ziarna, dodatek łusek ryżu lub mialkiego piasku w grubych mąkach i w otrębach poznajemy „pod zębami“, ale oczywiście lepiej próbą Cailleteta. Takie próby są wstępem do właściwego szczegółowego badania.

Praktycy posługują się sitkami lub gęstszymi przetakiem. Każdy zakład badawczy — przed wszelką dalszą pracą — powinien je używać. Gruboziarnisty materiał przepuszcza się przez 3 — 4 złożone z sobą sitka z dziurkowanej blachy. Dziurki w następujących po sobie sitkach mają średnicę 2; 1,5; 1 i  $\frac{1}{2}$  mm. Dla przedniej mąki i drobnoziarnistego materiału składa się 3 po sobie następujące sitka z numerów 1 albo 2, oraz 5 i 10 gazy młynarskiej. Są to sitka z gazy, które wykazują na 1 cm: 19 — 21 nitek, 26 nitek względnie 50 nitek. Odsiany na każdym sitku i na dolnej pustej części pozostały materiał bada się z osobna, najpierw bez lupy, później pod lupą. Oko się wprawia w odróżnianiu zanieczyszczeń i stopnia ich rozdrobnienia. Co pozostaje na poszczególnych sitkach, wygładza się na papierze — o ile na to pozwala ich stopień zmielenia (pekaryzowanie). Części odróżniające się od tła, wpadające w oko wyławia się końcem zwilżonej igły i bada lupą i pod mikroskopem. — Błądzą i nie zyskują doświadczenia — szczególnie początkujący — którzy nie posługują się opisanym wstępnym badaniem i nie zapoznawszy się nawet z wyglądem i zapachem przedmiotu, przystępują do analizy chemicznej i mikroskopowej.

Rozjaśnienie materiału dla badania mikroskopowego polega na oddaleniu tłuszczu, rozpuszczeniu skrobi i białka i zrobieniu przezroczystymi części zdrewniałych. W tym celu dodaje się do preparatu na szkiełku przedmiotowym kropelkę gliceryny, kwasu mlekowego, kropelkę chloralhydratu lub ługu sodowego. Wymywa się ostrożnie wodę. Dla uwy-

datnienia niektórych szczegółów można dodać — również na szkiełku — safraninę, eozyne lub fuksyne. Obok tego bada się dany przedmiot w wodzie; nawet z bardzo małych skrawków można przygotować przecięcia. Drobne kawałki rozgniatą się sztabką szklaną lub rozdziera je skalpelem i igłami. Koniec sztabki szklanej winien być obrobiony pilnikiem, by stał się chropowatym.

Jest bardzo wiele metod tzw. rozjaśniania preparatów. Rozpowszechnionym jest przygotowywanie do badań w ten sposób, w jaki określają włókno drzewne. 5 g substancji gotuje się w szalce kwadrans z 1¼-procentowym kwasem solnym, wymywa się i gotuje się 5 minut w 2½% roztworze ługu sodowego. Lepiej jednak użyć również 1¼% NaOH. Po gruntownym wymyciu wodą bada się, co pozostało w szalce. Preparaty tą drogą otrzymane są bardzo przejrzyste, nie posiadają białka, tłuszczu ani skrobi. Włoski są jednak zbyt napęczniałe; bada się je osobno, tak samo jak skrobię. — Zmienioną nieco metodą gotuje się każdorazowo tylko 10 minut zamiast kwadransu. — Wedle metody tzw. inwersyjnej Steenbuscha gotują z wodą 10 g substancji, czekają do ochłodzenia a dodawszy wyciąg słodu jęczmiennego trzymają godzinę lub dwie w kąpieli wodnej w temperaturze 50 — 60° C. Ale ze słodem wchodzi w preparaty tkanki i włoski z jęczmienia.

*Metody ścisłe, naukowe dla badań ilościowych. \*)*

Jedną z tych metod jest metoda, którą się posługiwał fizjolog J. Sachs do obliczenia płaszczyzny asymilującej liści. K. B. Lehmann określał nią ilość kąkol, zawartego w otrębach lub mąkach. Zdiera się w tym celu możliwie całą powłokę nasienną kąkol a rozłożywszy ją gładko na szkiełku przedmiotowym rysuje się jej zarys. Powłokę rozpadłą w poszczególne kawałeczki odrysowuje się na papierze równej grubości przy pomocy aparatu rysunkowego Zeissa lub pryzmatu. Zarysy poszczególnych kawałków wycina się nożyczkami. Waży się na wadze chemicznej wycięty a odpowiadający całej powłoce nasiennej kąkol papier. Te kawałki papieru razem wzięwszy ważą np. przeciętnie 40 mg. Całe nasienie kąkol ma wagę przeciętną 11,7 mg, tj. za każdym razem, w którym waga

\*) Dalsze wskazówki w mej książce *Nahrungsmittel*, I 143 i nast.

papieru z zarysami tych kawałeczków wynosi 40 mg, mamy w danym materiale 11,7 mg kąkolu, czyli jedno całe nasienie, albo  $40 : 11,7 = 0,295$ . Mnożąc wagę wyciętego papieru przez liczbę 0,295 otrzymujemy ilość kąkolu w g. Metoda daje dobre wyniki tylko w tych przypadkach, w których całe ziarno poszło pod kamienie młynarskie, a więc dość rzadko. Sam badacz dał pierwszeństwo zwykłemu szacowaniu ilości kąkolu i innych zanieczyszczeń, porzucił ten dużo czasu wymagający sposób obliczania.

Jeszcze bardziej złożone są różne inne ścisłe sposoby obliczania ilości domieszek. Nie były one nigdy stosowane, są też w praktyce niewykonalne. Są tak złożone, że na pewno ci, którzy je opisywali, tracili z oczów sam problem. Najnowszy pomysł opiera się na *s e r o d i a g n o z i e*. Metoda wymaga dużo wstępnej pracy: zyskiwanie wyciągów przez rozkład białka, oddzielonych ciał i ich zaszczepianie zwierzętom, tzw. immunizowanie zwierząt tymi ciałami; żywienie zwierząt badanym środkiem spożywczym i równocześnie porównawczo typowym, nie zanieczyszczonym; zyskiwanie serum; tzw. precypitowanie, które zależnie od spostrzeżonego stopnia precypitacji (strącenia) oznajmia ilość domieszki. Ale tę domieszkę musimy przedtem rozpoznać nie inaczej, jak wyłącznie mikroskopem. Sca są wtedy czułym odczynnikiem, wykazują dokładnie skład mieszaniny zbóż. Metoda zabiera dużo czasu, jej zastosowanie jest możliwe tylko w wielkich, przygotowanych odpowiednio zakładach. Nawet w tych rzadkich korzystnych warunkach metoda nie wyda lepszych od pracy mikroskopowej wyników.

Wygodniejszym prowadzącym prędzej do celu jest zastosowanie *p r o m i e n i u l t r a f i o l e t o w y c h* i porównanie nimi oświetlonych przedmiotów. Używa się do tego lampy kwarcowej lub znacznie tańszego filtru kwarcowego, umieszczonego w odpowiedni sposób. Bardzo wielkie są występujące w świetle tych promieni różnice barwy między towarem czystym i zanieczyszczonym. Metoda jest jakościową, a nie ilościową.

*Ogólnie stosowane metody badania ilościowego pod mikroskopem.*

Botaniczne określenie ilościowe zyskało w zakładach doświadczalnych dopiero od niedawna należne uznanie, — zdaje się dopiero od r. 1889. Kierownikami zakładów byli i są zwykle botanicznie

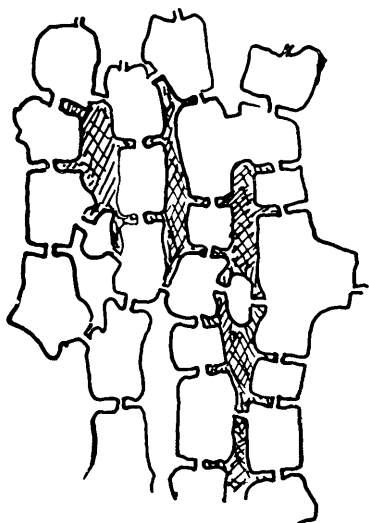
źle przygotowani chemicy. Zarzucali więc botanikom, że ich mozoły wydają nieściśle wyniki. Poruczali odpowiedzialną pracę osobnego wykszolenia wymagającą: ocenę nasion, badanie środków spożywczych i pasz treściwych nowoprzybyłemu do zakładu najmłodszemu asystentowi. Nieporozumienie w międzyczasie się wyjaśniło, ogólnie uznano potrzebę nadzoru tych przedmiotów przez pracownika, obeznanego z mikroskopowaniem.

Praca, o której mowa, polega na wyliczeniu w preparacie domieszek czy zanieczyszczeń, porównaniu z czystym typowym materiałem lub z preparatami sztucznie mieszanymi. Porównywanie, wyliczanie, stwierdzanie „identyczności“ prowadzą do zadowalających wyników. O ścisłości żądanej w pracach chemicznych mowy być nie może; ta praca jest równa niejednej pracy fizjologiczno-chemicznej, która również jest nieściśła. Zarzut czyniony botanikowi jest niesłuszny.

Praca badającego surowce polega na ocenie stanu ich przechowywania, rozpoznawaniu ich składu i obliczeń. Porównywa dany materiał z innymi, wreszcie oblicza i podaje w procentach ilość zanieczyszczeń. Porównanie prowadzi do dobrych wyników, gdy materiał jest jednolity, a więc w badaniu papieru, włókna, trocin, mielonego korku, mielonych przypraw i korzeni, mąki itp., we wszystkich przypadkach, w których z anatomicznie jednolitych tkanek się składa materiał. Zadanie jest najprostsze, jeśli obróbka, np. mielenie, wpływała jednakowo na cały materiał. Może się zdawać, jakoby dlatego określenia ilościowe włókien i papieru najmniej przedstawiały trudności. Papier i włókna są anatomicznie jednolite, lecz mimo to ich badanie zmusza do wielu zastrzeżeń. Już dawno badacze przędzy i papieru wyrażali się, że wyniki wyliczeń strzępków w preparatach tylko wtedy oddają rzeczywisty skład, jeśli tym samym długościom części odpowiada ta sama waga. W wypadku strzępów włókien bardzo rzadko się to zdarza. Wprawdzie można obliczyć dla pewnej długości przeciętną wagę, wprowadzić współczynniki (korektury) dla danych długości, interpolować obliczenia. Ale i ta droga pozostawia wiele niedokładności i niepewności. Badacze ją odrzucili i przeszli do szacowania preparatów. Są zadowoleni, jeśli ich procentowe orzeczenia nie są obarczone większym niż 10-procentowym błędem.

Zadanie jest tym trudniejsze, im surowiec jest więcej rozdrobniony, im drobniejsze są ziarnka, z których się składa. Stwierdzono, że bardzo drobno mielony surowiec osiąga stopień nierozpoznawalności. Wiedzą o tym fabrykanci polecający młynki, o których twierdzą, że miały wszelki materiał „gruntownie drobno aż do nie poznania“. Im więcej składników, tym trudniej się w nich rozpoznać; — szczególnie mozolna jest praca, jeśli poszczególne składniki przebyły różny proces mielenia, jeśli z nich pewne części zostały oddalone.

Przykładami różnorodnych zafałszowań są makuchy, w ogóle pasze treściwe i wszelkie mielone korzenie. W pieprzach, cynamonach i innych mielonych przyprawach znajdowano: łuski ryżu i owsa, r y c. 8, 9, powłoki nasienne krzyżowych, r y c. 29A i 29B, łuski owocowe i nasienne orzecha ziemnego, otręby, r y c. 6 — 7, resztki krup tatarczanych i gryczanych, r y c. 10, łuski k o n o p i, r y c. 30, szlif drzewny i słomę, r y c. 48 — 51, rozmaite twardziczki (sklereidy), szczególnie z owocu i z nasion oliwek, r y c. 31 — 32. Ulubionym środkiem do zafałszowań są wszelkie tkanki kamienne, jak odpadki „frezowania“ wyrobu guzików z twardych nasion palm, np. z *Phytelephas* i in., r y c 54,

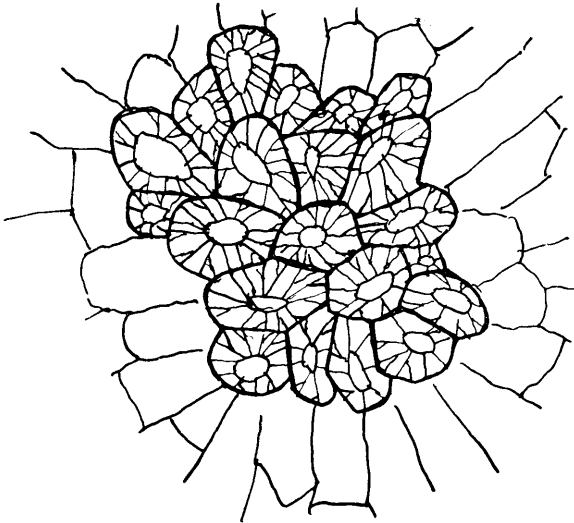


Ryc. 54. Komórki tkanki kamiennej nasienia palmy *Phytelephas macrocarpa* z odpadków wyrobu guzików.



Ryc. 55. Komórki tkanki kamiennej owocu orzecha włoskiego, *Juglans regia*.





Ryc. 56. Kamy czki w gruszce, *Pirus communis*.

mielona tkanka kamienna z owocu orzecha włoskiego, r y c 55, podobna do kamyczków gruszki, r y c. 56. W okolicach, w których wyrabiają wino grusznik (cidre), prasują odpadki tłoczenia (Trester) w kukielki (Tresterstöckli) i używają je wprawdzie na opał, — lecz bywało, także do fałszowania mielonych korzeni. W tych odpadkach znajduje się bardzo dużo kamyczków.

Podstawą wszelkich badań ilościowych jest znajomość anatomii głównych części roślin, często także różnic anatomicznych naturalnych zespołów roślin. Znamienną jest budowa powłok nasiennych i owocowych roślin, należących do tej samej rodziny \*). Trzeba umieć odróżniać nie tylko cechy jedno- i dwuliściennych, lecz i całych rodzin, np. Cruciferae, Labia-

\*) Obok nowego wydania podręczników Möllera i innych porówn. Netolitzky, Fr. Anatomie der Angiospermen - Samen. Handb. d. Pflanzenanatomie T. X. Berlin 1926, 365 str. i 550 ryc. — Polecenia godne podręczniki: Erdmann-König. Grundriss d. allg. Warenkunde. 18 wyd. 2 t. Lipsk 1928. Möller, J. Mikroskopie d. Nahrungs - u. Genussmittel. 3 wyd. przygotował Griebel, C. Berl. 1928. 529 str. 529 ryc. Gassner G. Mikroskopische Unters. pflanzlicher Nahrungs - u. Genussmittel. Jena 1931. 357 str. 718 ryc. Villiers, A., Collin, E. i Fayolle, M. Traité des falsifications. 6 tomów po 250 — 350 str. Paryż 1910 — 1912 (niektóre tomy w 2 wyd.). Wiley.

tae, Leguminosae, Solanaceae. Na pierwszy rzut okiem badający powinien rozpoznać, czy ma do czynienia z zarodkiem, bielmem, z liściem, mięszkiem, korą, tkanką umacniającą, z łodygą, drzewem, korkiem, korzeniem, naskórkiem, czy ma przed sobą niebezpieczne, trujące domieszki lub obojętne, nieszkodliwe chwasty. Nie powinno się zdarzać, by badający oddzielał zarodki zboża jako „nieznane“ nasiona, powinien je być rozpoznać, jeśli nie jako zarodki, to przynajmniej jako pączki. Badający powinien umieć odróżnić nasiona skrobiowe od tłuszczowych i znać kształt niektórych ziarenek aleuronowych. W miarę zwiększania się ilości składników wzrastają trudności oceny, rozpoznawania i obliczenia ilościowego. Ale i w wypadkach mieszanin złożonych z 9 do 12 składników troskliwe badanie prowadzi do celu \*). Takie zadania bywają możliwe, pod względem naukowym mało wdzięczne, lecz są pożyteczne, pouczające i sprawiają zadowolenie, jak każda praca dobrze i ze znanstwem wykonana.

---

**Harvey, W.** Foods and their adulteration. 3 wyd. Londyn 1930. XIV i 646 str. 11 tabl. i 78 ryc. — Dla anatomii drzewa: **Sokołowski, Stan.** Budowa roślin drzewiastych, Lwów 1927, 268 str., 2 tabl. i 221 ryc. — Badanie surowców w ogóle: **Muszyński, J.** Podręcznik do mikroskopowego rozpoznawania surowców lekarskich. Warszawa 1934. 2 wyd. VII, 314 str. 95 ryc. — Wydali jako manuskrypt nakł. Koła farmac. Uniw. i P.: **Wichrowski, C.** i **Krauze, St.** Metodyka badania produktów spożywczych i przedm. użytku. Warszawa 1931. 2 wyd. 310 str.

\* ) **Maurizio, A.** Ein Mischfutter vor dem Gericht. Jahresber. d. Vereinigung f. angewandte Botanik 1907. 199 — 208.

## XVII.

### Napoje wyskokowe

Pociąg do „pijaństwa“ bierze początek w świecie zwierzęcym, rozpoczyna się u owadów. Gniazda mrówcze przyjmują jako podnajemców cały szereg gości, pośród nich kilka gatunków owadów, które wydzielają — skrętnie przez mrówki połykane — ciała upajające. U naszych mrówek, *Formica rufa* i *Lasius fuliginosus* żyją z tych owadów 3 gatunki *Lomechusa*, 5 *Atemeles* i 3 *Xenodusa*. Najczęściej w mrówczych gniazdach spotykanymi są: *Claviger tastaceus* i *Lomechusa strumosa*. Mrówki zaniedbują swe własne potomstwo, pielęgnują potomstwo żarłocznych gości, a ci zjadają jaja i gąsieniczki gospodarzy. Znani badacze mrówek Forel i Escherich, a za nimi Maeterlinck twierdzą, że skłonność mrówek do spożywania wydzielonych przez te owady narkotyków jest bardzo podobna do alkoholizmu i nałogu palaczy opium.

W naturze znachodzą się ciecze fermentujące, które przyciągają chrabąszcze, mrówki, motyle, ćmy, komary. Owady dążą z daleka do cieczy śluzowatej, wypływającej ze szczelin chorych drzew. Osy, pszczoły i mrówki upijają się nadfermentowanymi konfiturami i syropami fabryk syropów i likierów. Pies, kot, jeź, małpy i konie mogą się przyzwyczaić do picia, choć same nie szukają alkoholu. Lecz ssaki posiadają inne źródła, z których czerpią d o b r o w o l n i e. Ich pociąg do upajania zwą chorobą loko (*loco-disease*), a rośliny przez nich poszukiwane rośliny loko. Krowy, konie i owce w niektórych państwach Stanów Zjednoczonych, także w Australii, poszukują następujących roślin: *Astragalus mollissimus* Torr., *A. Thurberi*, *A. Bigelorii* i *A. diphyus*, *Swainsonia*

galegifolia R. B., *Oxytropis Lamberti*, *Aragallus spicatus* Rydb., *A. splendens* Greene, *A. Besseyi* Rydb. i *A. Cagopus* Greene, *Sophora spec.* Strączkowe są ulubionymi roślinami, którymi z własnego wyboru wymienione zwierzęta się odurzają. Miotlicha, *Sarothamnus scoparius* L., zapewne także *S. junceum* L., również strączkowe, są u nas jedynymi działającymi słabo, lecz w podobny sposób roślinami. Owce wyszukują ich, a pasterze pustyni Lüneburskiej dobrze wiedzą, jak na nie działają.

Wiadomym jest, że w gospodach palaczy opium zbierają się różne zwierzęta, łapczywe na dym z opium. W podobnym nastroju zaspokajają zwierzęta chęć „zapomnienia“ innymi nałogami, z których najlepiej znanym jest łykawość koni (das Koppen, langue serpentine). Temu nałogowi oddane konie i krowy obracają tak długo językiem w jamie ustnej, aż się wytworzy piana. Połykając w ten sposób dużo powietrza nie uczuwają głodu, jedzą mniej, przestają jeść i chudną. Jako powód nałogu podają wszyscy znawcy: naśladownictwo, brak zajęcia i odmiany w życiu, złe wychowanie i złe obchodzenie się ze zwierzętami, niesprawiedliwe chłosty, nakładanie na zwierzęta zbyt ciężkich wysiłków. Jest bardzo trudno odzwyczaić zwierzęta od tego nałogu. Ci sami radzą: zapobiega się pojawieniu się nałogu tym wszystkim, co należy stosować w stosunku do podobnie nerwowych zjadaczy loko-roślin i w stosunku do ludzi zagrożonych nałogiem pijaństwa.

Człowiek spożywa liczne materiały odurzające w stanie surowym, suszonym lub ledwo zmienionym. Oddają mu swą usługę na niskim stopniu jego rozwoju, mógł je używać w czasach, nim umiał rozpalać ogień. Niektórych spośród pierwotnych upajających środków nie porzucił i na naszym stopniu cywilizacji. Do pierwotnych narkotyków należą: muchomór, *Agaricus muscarius* L., konopie na haszisz, *Cannabis sativa* L., *Canabineae*, mak, *Papaver somniferum* i i. P. (*Papaveraceae*); cały szereg *Solanaceae*: dziędzierzawa, *Datura Stramonium* L., spożywana w dawnych czasach przez Indian, lulek, *Hyoscyamus niger* L. i *H. muticus* L., wilczojagoda, *Atropa Belladonna* L., i inne gatunki *Solanum*. Może służyła do tego samego celu miotlicha, *Sarothamnus scoparius* L., obok innych strączkowych, np. łubinu, a ze złożonych *Tanacetum* i w ogóle poważne grono do niedawna używanych „ko-

rzeni“, którymi zaprawiali piwo. Liczne rośliny tu wymienione należą do spisu prastarych trucizn, środków odurzających i mamiących zmysły, które (*Atropa* i *Hyoscyamus*) jako przeżytki odgrywały swą złowrogą rolę w czasach wiary w czarownice i wchodziły w skład maści czarodziejskich. Kraje podzwrotnikowe wykazują znacznie większe bogactwo roślin w tym znaczeniu skutecznych, — znanych przez tubylców od niepamiętnych czasów. Są to rośliny działające bez żadnego przygotowania. Spośród nich zasługują na wymienienie: koka, *Erythroxyton* Lam., *Erythroxyloaceae*; pejotl, *Anhalonium Lewinii* Thompson, *Cactaceae*; kawa-kawa z *Piper methysticum* Forster., *Piperaceae*; betel z *Areca Catechu* L., palmy, może najniewinniejszy środek podniecający nerwy; kat z *Catha edulis* Forsk., *Celastrineae*; pituri, mało zlepiona masa z *Duboisia Hopwoodi*, *Solanaceae*; parica, proszek do niuchania z nasion *Acacia Niopo Humboldt*, strączkowe, wreszcie tytoń, różne gatunki *Nicotiana*, *Solanaceae*. Jest do wyjaśnienia, jaką rolę pośród tych środków odgrywają: *Cola acuminata* Pers. i i. *Cola*, *Sterculiaceae*; liście z *Ilex Cassine* Walter i i. I., *Aquifoliaceae* i *Banisteria Caapi*, *Malpighiaceae*.

Na niskim stopniu rozwoju prawie wszystkie tu wymienione środki odurzające są siedliskiem duchów, rozstrzygających o losie osobnika i społeczeństwa. Cywilizacja zmniejszyła znaczenie boskie narkotyków, nie są już pośrednikami woli bogów lub wręcz bogami, nie są już więcej źródłem bożego natchnienia, — stały się symbolami mocy bogów. Jednak narkotyki—choć w zmniejszonym rozmiarze i jako przeżytek—przeszły w służbę kultów właściwych religii światowych. Kadzidło, wino ryżowe i nasze wino nie zatary przez to cech swego pierwotnego pochodzenia. Nie przestają kość troski, łagodzić cierpień. Tak więc mamiący i złudny alkohol należy nadal do wielkiej gromady w znacznej części przez cywilizację odrzuconych, wyzbytych swej roli, lecz od niego starszych środków odurzających. Najstarszymi spośród nich w skali rozwoju są bez wątpienia narkotyki zwierząt.

### *Napoje wysokowe z roślin dziko rosnących.*

R o ś l i n y c u k r o w e. Najprostszym napojem wysokowym jest sok wiosenny różnych drzew, głównie s o k b r z o-

z y. Do dziś jest on dobrze znany na całym Wschodzie, w Polsce, w państwach nadbałtyckich i w Rosji. Dla wszystkich tych okolic mają wagę słowa, które pisał B. Stan. Jundziłł w r. 1799 (Botanika stosowana, Wilno): sok z brzozy płynący, zebrany i w beczkach bez żadnej przymieszki fermentowany, daje wieśniakom naszym przyjemny i zdrowy, do pół lata trwały, kwaskowaty napój. — Tak użytkowują z rodziny *brzozowatych*, *Betulaeae*, *białą brzozę*, *Betula alba L.*, której sok wykazuje 0,34 do 1%, a osiąga 1,9% cukru. Jedno drzewo daje do 30 l soku. W Ameryce wiercą wprawdzie także *B. nigra L.* i *B. lenta L.*, lecz ich sok piją na słodko lub robią z niego ocet.

Mniejsze znaczenie posiada sok *klonów z klonowatych*, *Aceraceae*. W ciągu wojny światowej Niemcy zwrócili nań uwagę, jakoby — podobnie jak w Ameryce Północnej — z soku zyskiwali syrop. Amerykanie cenią syrop klonu jako ulubiony, drogo płacony przysmak. W państwach wschodnich Stanów Zjednoczonych klony w tym celu pielęgnowane należą tu i owdzie właściwie do gospodarstwa leśnego. Nasze klony — *Acer platanoides L.* i *A. pseudoplatanus L.* posiadają 1,15 do 3,5% cukru trzcinowego. Spośród 10 do 12 gatunków klonu zawierających cukier posiada go najwięcej — 5,6 a nawet do 10% — amerykański *A. saccharinum Wauh.*, inne amerykańskie klony tylko 2 — 3%. Jedno drzewo może wysączyć do 10 l soku. Zdaje się, że Europejczycy soku klonu nie poddają fermentacji. Pewnym jest natomiast, że Indianie już w czasach przeddziejowych znali wino klonowe, tu i owdzie go jeszcze piją a powszechnie używają na ocet klonowy.

Do tych dwóch najważniejszych dostarczycieli wina drzew trzeba dołączyć kilka innych, powszechnego użytkowania. Jedne z nich posiadają sok, zawierający pentozy i gumę, inne manit i cukier, a obie grupy glikozydy, które ulegając hydrolizie dają cukier. Nie o wszystkich posiadamy dokładne dane. Wieśniacy Galicji wschodniej wiercą pień *Prunus avium L.*, *Prunoidaeae*, wyraźnie dziką trześnię nie z sadu, i poddają sok fermentacji zupełnie jak sok brzozy. Tak samo z nimi — dosłownie z wild cherry — postępuje szereg Irokezów w Ameryce Północnej. Jako-

by wieśniacy w Czechosłowacji i południowi Słowianie znali również ten użytek. We Francji sok pnia gruszy — *sève du poirier*, a nie z dzikiej gruszy — *Pirus communis* L., *Pomaceae*, bywał tak samo użytkowany. W Rosji, w Anglii i we Francji oddawała te same usługi lipa, *Tilia villosa* Desf. i *T. cordata* Mill., *Tiliaceae*. Czesi i południowi Słowianie zyskiwali odświeżający napój z buku, *Fagus silvatica* L., *Fagaceae*; nie jest pewnym, czy go fermentowali. Nie wiadomo, czy sok tych drzew posiada dostateczną do wyrobu napoju wysokowego ilość cukru. To samo się tyczy soku z gatunku dębu, *Quercus cerris* L., *Cupuliferae*; w Kurdystanie go zgęszczają na syrop. Jedy- nym wyjątkiem między nimi jest sok nam obcego *Eucalyptus Gunni* Hk., *Myrtaceae*, zwanego drzewem wi- na owocowego (cider tree); dostarcza tubylcom Australii i Tas- manii pokaźnej ilości orzeźwiającego napoju, który fermentowany smakiem przypomina wino jabłkowe i piwo. Inne gatunki Eucalyptusa oddają po nacięciu pnia i korzeni wielką ilość płynu o nis- kiej zawartości cukru. Sok różnych E. jak i wielu naszych drzew (*Fraxinus*, *Salix*, *Quercus*, *Tamarix*, *Larix*, *Pinus* i i.) zawiera manit. Z gatunków *Eucalyptus* zyskują manit handlu. Kraje podzwrotni- kowe posiadają znacznie więcej roślin, których soki, wpływające z naciętego owocu lub pnia o wysokiej (do 20%) zawartości cukru, bezpośrednio fermentują.

Napoje wysokowe z dziko rosnących jagód naszych lasów niewiele się różnią od fermentowanych soków drzew. Średnia za- wartość cukru we wszelkich naszych dziko rosnących owocach nie przekracza 6 — 7%. Wprawdzie już w czasach przeddziejowych człowiek zyskiwał z nich słabe napoje wysokowe, lecz one nie odpowiadają dzisiejszemu wymaganiu. W ogólnej dzisiejszej praktyce wyrobu win jagodowych słodzą sok dodatkiem — do 20% — cu- kru lub napój czynią mocniejszym dodając do niego 5 — 8% al- koholu.

Równie pierwotny, lecz mniej rozpowszechniony jest kwaśny i alkoholowy napój z arbuza, *Citrullus vulgaris* Schrad., sporządzany w Rosji południowej. Nie mogłem ze- brać żadnych bliższych danych o sposobach przyrządzania tego

napoju. Dobrze opisane jest natomiast przygotowanie innego, może jeszcze bardziej pierwotnego napoju z tego owocu, a mianowicie osobliwy sposób, którym się posługują w Maroku, gdzie wycinają w łupinie arbuza nożem mały czworokątny otwór, a obracając w nim ostrzem noża przecinają tkanki aż do połowy głębokości owocu. Przez otwór wlewają do wnętrza kilka kropel miodu, otwór zaś zamykają wyciętym kawałkiem łupiny, zatykając szczelnie przecięcia. Kładą potem cały arbuz w środek wielkiej gromady pszenicy, jęczmienia lub Sorghum, a po upływie 45 dni cała mięsista zawartość owocu jest rozpuszczona pod wpływem fermentacji i zawiera tylko płyn. Twierdzą, iż uzyskany tą drogą napój jest bardzo upajający, lecz brak nam danych, ile on zawiera alkoholu. Nasze arbuzy i melony zawierają zbyt mało cukru, by mogły być materiałem na podobne wino.

Materiałem ważniejszym niż takie soki do uzyskania napoju wysokowego był barszcz, *Heracleum*. Do sporządzenia polewki używano tego materiału na ogromnych przestrzeniach Starego Świata i Ameryki; podobnie szeroko rozpowszechnione było zastosowanie go do wyrobu napoju słabo alkoholowego. U nas rosnąca roślina nie wytwarza dostatecznej ilości cukru; widocznie na swych północnych stanowiskach zawiera go *Heracleum* znacznie więcej. Inaczej fermentowanie i otrzymywanie wina z *Heracleum Sphondylium L.*, z *H. Panaces L.* i z *H. sibiricum* byłoby niemożliwe. Z soku, otrzymanego z tych gatunków, robią mieszkańcy Kamczatki rodzaj wina, a dopiero Rosjanie nauczyli ich pędzić z tego soku wódkę. Obok tego używają też korzeni tej rośliny, a według różnych danych otrzymują ze 100 funtów korzeni 25 funtów „mocnej wódki“. Należy jednak ze względu na materiał powątpiewać, by ta wódka zawierała dużo alkoholu. Na Kamczatce spożytkowują w ten sposób *H. flavescens Baumg.*, pędzą wódkę z całej rośliny; nazywają ją raka. Lecz tak zowią na Syberii wszelkie samogonki (raka, araka itp.).

Niepewne wiadomości głoszą, że z korzenia *marckewki*, *Daucus Carota L.*, destylowano alkohol. Próby uzyskiwania z niego cukru datują z początku XIX w. Korzeń zdzielałej marchewki posiada tylko ślady cukru.



Rośliny skrobiowe. Znacznie więcej wydawnym surowcem fermentacyjnym są nasze owoce i kłaczę skrobiowe. Jednak z owoców dziko rosnących traw, które przecież, równie naszemu zbożu, zawierają w stanie dojrzałym 60 do 77% skrobi, nigdy nie sporządzano napojów wysokowych. Jedynym wyjątkiem są kłacze perzu, *Triticum repens* L. Sporządzają z tych kłaczy napój wysokowy, lecz, zdaje się tylko w czasach nieurodzaju w braku zboża. Prawdopodobnie piwo z perzu wtedy dopiero warzono, gdy poczęto uprawiać ziemię. Zbierane owoce dzikich traw nigdzie nie służyły do wyrobu napojów wysokowych. Nie mamy najslabszego dowodu, by społeczeństwo pierwotne używało w tym celu ciężkich ziarn stokłosy, *Bromus secalinus* L. i *B. arvensis* L., owsika, *Avena fatua* L., omelku, *Lolium temulentum* L., *Glyceria*, *Zizania*, *Psamma*, *Elymus*, *Carex* i tyle innych traw i proso-watych, wszystkie one były używane do przygotowywania posilnych polewek, nie zaś napojów upajających. Zdawałoby się, iż jedyny wyjątek stanowi kąkol, *Agrostemma Githago*, chwast, idący wszędzie za zbożem, poza polami uprawianymi nie znajdujący. Jak się rzecz miała przed uprawą zboża, nie wiemy. Trudno więc odgadnąć, czy w zaraniu dziejów było inaczej. Zresztą kąkol nie jest rośliną swojską. Na Syberii uprawiają kąkol w guberniach zachodnich. Pędzą tam wódkę z kąkolu mieszając go z innym materiałem. F. Smolin widział w r. 1911 około Czeliabińska wielkie obszary zasiane kąkolem; późniejsze prace podają dalsze szczegóły tej fabrykacji i wiadomości o hodowanych odmianach kąkolu. Według sprawozdań dzienników jest mowa o wielkich gorzelniach, wyrabiających setkami tysięcy pudów alkohol z kąkolu. W tym wypadku jednak mamy do czynienia z przemysłem zupełnie nowoczesnym, którego pierwocin nie znamy. Natomiast od bardzo dawna w Europie, w Azji (Kamczatka) destylują wódkę z fermentowanych podziemnych części litworu, *Archangelica officinalis Hoffm.*, a w krajach alpejskich z tych samych części goryczek, *Gentiana spec.*, gorzką wódkę. Kłacze zowią w handlu „Gentiana“, zbierają je i sprzedają całymi wagonami. Z kłaczy lili wodnej,

N y m p h a e a a l b a L., warzono dawniej we Francji a zapewne i gdzie indziej piwo.

Na ogół powtarza się stan stwierdzony w stosunku do traw. Ogromnej masy bogatych w skrobię nasion i części podziemnych dziko rosnących roślin, szczególnie roślin wodnych, prawie nie fermentowano i nie destylowano. Nie można przypuszczać, by one wszystkie bez różnicy były na to niezdatne. To też z uporem nasuwa się wniosek: zwyczajowe, w większej ilości warzone n a p o j e w y s k o k o w e p o j a w i ły s i ę d o p i e r o w p o c z ą t k a c h r o l n i c t w a w tzw. gospodarstwie okopowym. Zaś nieodzownym warunkiem takiego warzenia było odkrycie koła garncarskiego, wyrób większych naczyń, garncarstwo. Natura materiału używanego do fermentacji dzieli dwie wielkie grupy napojów wysokokowych: wino z surowców cukrowych i piwo ze skrobiowych. Pobocznym napojem wysokokowym jest kumys, ale i ten mógł się pojawić dopiero w rozwiniętym rolnictwie, związanym z chowem bydła domowego.

### *Miód sytny.*

Za siedlisko i rozprzestrzenienie pierwotne pszczoły domowej, A p i s m e l l i f i c a L., są uważane: Europa, Afryka północna i zachodnia Azja do Turkiestanu. Do Ameryki wprowadzili pszczołę Europejczycy w ciągu XVII w., do Australii dostała się w r. 1840, na wyspę Kuba dopiero w połowie XIX w. U nas zbierają miód także bąki — ziemny i skalisty, *Bombus terrestris* i *B. lapidarius*. Czynią to w krajach podzwrotnikowych różne pszczoły dzikie — wiele spośród nich nie posiada żądła, — lecz tylko niektóre dają się udomowić. Ważniejszymi są: *A. dorsata* i *A. indica* Cejlonu i Sumatry, *Melipona* sp. *Brasiliensis* południowej Ameryki. — Naszą pszczołę nazwano pierwszym zwierzęciem domowym. Lud otacza ją nadzwyczajną czcią, zowie ją ptakiem świętym, a pszczelne złodziejstwo uważa za świętokradztwo, opowiada pszczołom wydarzenia rodzinne. Miarą wysokiego poważania pszczoły jest, że była znamieniem starego Egiptu, a później królów frankońskich, od których w wielkim odstępnie czasu zapożyczył go Napoleon.

Miód jest bardzo tanim surowcem, w Polsce płacą za 1 kg 2, 1 złoty a nawet mniej, na Zachodzie ceny się wahają. Twierdzą, że w Niemczech za najwyższą cenę nie można kupić niefalszowanego miodu. M i ó d z a w i e r a p r z e s z ł o 70% bez inwertowania fermentującego c u k r u. Często zupełnie nie posiada sacharozy, lub posiada jej bardzo mało; ilość sacharozy nie przekracza 6, najwyżej 12%. Dojrzały miód nie powinien zawierać ponad 20 do 22% wody. Aż do zagospodarowania się w kuchni cukru trzcinowego a później buraczanego niepodzielnie w niej panował miód; był on słodczą w gotowaniu konfitur, owoców kandyzowanych, wszelkich słodkich potraw. M i ó d s i ę s y c i w stanie rozcieńczonym, dodaje się do niego wodę w stosunku 1 do 5, 1 : 6 lub 1 : 8, jeśli nie 1 : 12. Rozczyn się gotuje, aż się trochę lepi w palcach. Fermentacja trwa kilka dni, a końcowa fermentacja 6 do 8 tygodni. Taki miód odciągają na flaszki, w których zyskuje po 2 — 3 latach aromat. Bywają miody starsze 10-letnie, 20- do 50-letnie, „ciężkie jak olej“. Wszystkie miody sytne — szczególnie z wyciskanego a nie z wirowanego miodu — posiadają smak wosku. W miodzie starym ten smak jest stępiony, lecz dość wyraźny także w miodach, które leżały długi czas w piwnicy. Lecz ta wada nie była powodem wyrugowania miodu jako trunku zwyczajowego. Wiadomości z lat 1830 — 40 mówią, że żyją jeszcze Polacy nie znający obok miodu innego napitku. To nieco przesadne twierdzenie daje poznać, że wtedy istniały jeszcze ślady niegdyś ogólnego panowania miodu. Dawniej miód wchodził w różne mieszanki, dodawano go do kwasu, do piwa, do wina, znanym był ocet miodowy, destylowano wódkę z miodu sytnego, — co wszystko w Europie się skończyło dopiero w XIX w.

Miód sytny przeszedł różne koleje. Już dawno, przed w. XVI, dodawano do niego owoce i korzenie oraz wyciąg chmielu. Syciono wreszcie i fermentowano mieszaninę z chmielem na drożdżach piwnych. Napój skorzystał za naszych dni z ogólnego postępu w przemyśle fermentacyjnym, z zastosowania ras szlachetnych drożdży a nawet z zastosowania czystych kultur tych ras. Czyste kultury drożdży do sycenia miodu można otrzymać w zakładzie fermentacyjnym przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warsza-

wie. Twierdzą, że dopiero teraz uwolniono tą drogą miód od nieprzyjemnego smaku substancji woskowych. Ale mimo to znikł miód z powszechnego użytku, a jeśli miasta polskie, choć nie wszystkie, posiadają jeszcze leżące gdzieś na ustroniu miodosytnie, to bywają one odwiedzane jako zabytek dawnych czasów i ustąpiły miejsca gwarным piwiarniom.

### *Kumys.*

Dotąd omówione napoje wysokowe człowiek począł wytwarzać na niskim stopniu swego rozwoju. Miód pitny nie jest wyjątkiem, bywa jeszcze dotąd tu i owdzie warzony z miodu pszczoł dzikich — w odległej przeszłości jedyne źródło tego napoju. Wyższego, późniejszego typu napoje wysokowe z roślin bogatych w skrobie są z uprawą ściśle związane. Użytkowanie mleka i jego różnych produktów ma za podstawę chów bydła domowego. Zwyczajnie przeciwstawiają sposób życia koczownika jako wcześniejszy, niższy stopień rozwoju, życiu rolnika jako wyższemu, późniejszemu stopniowi rozwoju. Jednakże stwierdzonym jest, że dopiero rolnictwo stworzyło podstawę dla chowu bydła lub co najmniej go umożliwiło. Tym samym pośrednio rolnictwo dało początek użytkowania mleka i jego produktów. Później z rozwojem chowu bydła nastąpił rozdział koczownictwa jako osobnego zajęcia od rolnictwa. Koczownik oddalił się od rolnika. Rozległe stepy, na których się pasło jego bydło, nie nadawało się pod uprawę. Udomowione zwierzę dostarcza koczownikowi odzież, naczynia, dach nad głową, pożywienie i napój alkoholowy. Koczownik, żyjący w pobliżu osad rolniczych, wprawdzie spożywa trochę zboża i owoców, lecz jego pożądanie potraw roślinnych jest bardzo słabe, może się bez nich obejść. Tylko najdotkliwszy głód zmusza pastucha do uprawy; zajęcie się rolnictwem jest dla niego utratą raju. Osobliwe wyłączone jego pożywienie zwierzęce nie mało niepokoiło uczonych. Sprzeciwia się wszystkim zapatrywaniom o „naturalnym pożywieniu człowieka“. Ale każde pożywienie jest naturalnym, jeśli odpowiada zajęciu, sposobowi życia i przekazanym przez pokolenia zwyczajom. Na niezmiernych przestrzeniach Euразji żyją ludy, odżywiające się wyłącznie k u m y s e m, k i l k u i n n y m i p r o d u k t a m i m l e c z n y m i i m i e

s e m. Ojczyzną kumysu jest Azja. Lecz do spożywców kumysu należą, oprócz Baszkirów, Tatarów, Kirgizów, Kałmuków, Jakutów, Buriatów, Persów, także ludy Syrii i północnej Afryki. Kwaśne, podobne do kumysu, mało alkoholu zawierające pożywienie mleczne jest także znane z Sycylii, z Bułgarii, z Kaukazu. Kumys był znany nad Bałtykiem i nad Morzem Północnym u Litwinów, Łotyszów, Estończyków, u Finnów. W wieku średnim spożywali go Słowianie i starzy Prusacy, lecz nie wiadomo, jak daleko Zachodu dosięgał.

Kumys wyrabia się z mleka kłaczy, krow, właściwy kumys Mongołów tylko z mleka kłaczy. Kłacze dają tylko 1 litr, najwyżej 6 l mleka dziennie, bywają dojone kilka razy na dzień. Trzeba posiadać dużo kłaczy, by rodzinę wyżywić i obcego kumysem ugościć. Mongołowie piją 8 do 10 misek kumysu dziennie, Kirgiz stepowy 9, 12 do 15 i więcej l. Tylko bogaty Kirgiz może sobie pozwolić na tak wielki zbytek. Dla Mongoła zima jest często czasem głodu. Wartość pożywna kumysu jest bardzo wysoka; jak podobne napoje zawiera — bez cukru mlecznego — wszystkie składniki mleka. Mleko kłaczy (i mleko krowie) zawierają przeciętnie 2,08 (3,5%) białka, 1,18 (3,65%) tłuszczu i 5,3 (4,8%) cukru mlecznego.

S k ł a d k u m y s u w p r o c e n t a c h :

	Woda	Alkohol	Kwas mleczny	Cukier	Kazeina	Tłuszcz	Popiół	Dwutlenek węgla
Zmleka kłaczy waga gatunk. 1,0057	91,53	1,85	1,01	1,25	1,91	1,27	0,29	0,88
Z mleka krowiego waga gatunkow. 1,0170 . . . . .	88,93	2,65	0,79	3,11	2,03	0,85	0,44	1,03

Zawartość alkoholu w kefirze dochodzi do 1%, w kumysie 2%, lecz może wynosić 3,3%, zbliża się więc pod tym względem do lekkiego piwa. Starszy kumys zawiera 4 do 6% alkoholu. Bardzo ważną jest rola kwasu mlecznego, gdyż czyni strąconą ka-

zeinę bardzo drobnoziarnistą i trzyma ją w zawieszeniu. Ponieważ Kirgiz w lecie spożywa dziennie 8, bogaty Kirgiz 15 l kumysu, odpowiada to 216 do 270 g białka i 170 do 270 g tłuszczu, znaczy podwójną normę znanego przepisu Voita. Jeśli zjada przy tym trochę mięsa, dochodzi wartość pożywna jego pokarmu 5.000 do 10.000 kalorii. Norma C. Voita wynosi 3055 kal. i jest zbyt wysoka.

### *Polewka zbożowa i piwo.*

Nie trudno wymienić cały szereg prastarych zup czy polewek, kleików i papek, od kleiku podawanego przez matkę niemowlęciu aż do polewek, które jedzą dorośli, do zupy włączęgi-żebraka i wodnej zupy głodujących. Wszechświatowa ta, ulubiona przez ludy pierwotne potrawa, z której czerpie siły lud wiejski całej Europy, szczególnie wieśniak słowiański, jest powszechnie ceniona także przez zamożnych mieszkańców wsi i miast. Występuje w swej dawnej, pierwotnej, właściwej postaci jako polewka z ziół, a więc z młodych liści i pędów litworu, rdestu, pokrzywy, lebiody i barszczu (*Archangelica*, *Polygonum*, *Urtica*, *Chenopodium* i *Heracleum*).

W dalszym rozwoju polewki są robione ze zboża. Ta słodka polewka i jej pochodne potrawy panują nad całym późniejszym pożywieniem. We wszystkich językach jest rzecz słodka równocześnie dobrą. Polewka i papka słodka z miękkich części roślin i z owoców traw poprzedzały na pewno w lasciwą słodką kaszę lub placek. A gdy człowiek począł uprawiać zboża, zawierające gliadynę, gdy technicznie udoskonalił mienie i pieczenie, mógł przeistoczyć ciężki placek w pulchny chleb. Trudno o dowód powstania gęstych potraw z polewki wobec faktu, że istnieją one dzisiaj obok siebie wraz z innymi pochodnymi potrawami.

Polewka kwasna jest bardzo wiele: kwas rosyjski robiony z mąki lub z chleba; braga, braszka lub boza, pierwotnie z prosa, później ze wszystkich gatunków zboża; barszcz; żur; kisiel, kwaszenina, kwaśnica i wiele innych. Kwaśna polewka zawiera obok kwasu mlecznego i lotnych kwasów także nieznaczną ilość, bo 0,2 do 2%, alkoholu. Już dla dość odległych czasów da się stwierdzić upodobanie do prowadzenia takiej fermentacji kwasnej, która daje „napój silniejszy“. Obok fermentacji kwasnej wy-

stępuje więc fermentacja alkoholowa. Polewek pierwotnych, zawierających więcej alkoholu niż polewki kwaśne a robionych z roślin hodowanych, znamy od najstarszych czasów bardzo wiele: z prosa, z jęczmienia, z różnych pszenic, z żyta i owsa, z kukurydzy z Eleusine, z ryżu itd. Nie brak ich w krajach podzwrotnikowych gdzie odgrywają tę samą rolę, jak nasze polewki. Potrawy, zawierające kwas mleczny i alkohol, odtąd nie opuszczają człowieka. Są one wśród najwyższej cywilizacji — jedne jego wiernym i dobroczynnym, drugie zdradliwym i złowrogim towarzyszem. Polewki dzielą się na trzy typy:

P o l e w k a p i e r w o t n a

s ł o d k a

k w a ś n a

w y s k o k o w a

z niej wreszcie bryje (kasze), placki ze zboża i chleb

różne kwaśne polewki (zakwas chleba), także zbożowe bez dalszego rozwoju

napoje alkoholowe, początkowo słabe, i kwaśne piwo, destylacja, wódka.

P i w o z e s ł o d u i c h m i e l u. Nasze z wyliczone piwo jest napojem, otrzymanym drogą niedokończonej fermentacji ze „słodu jęczmienia i z chmielu“ z dodatkiem drożdży. Słodują na piwo także inne zboża, szczególnie pszenicę, żyto, kukurydzę, owies lub ryż. Wyrabiają piwo także z tataraki i nawet z ziemniaków. Fermentowana brzezka, czyli fermentowany wyciąg śrutowanego słodu, jest m ł o d y m p i w e m, które dopiero po leżeniu w beczce w piwnicy (lagerowaniu) nabiera znamiennego dla piwa smaku i zapachu. Takie piwo zowią piwem odleżałym, dojrzałym lub trwałym. Lecz i w takim piwie niecały cukier zawarty w brzezce się rozłożył na alkohol i dwutlenek węgla. Wszystkie piwa zawierają zatem obok wody, alkoholu i dwutlenku węgla tak zwany ekstrakt. W ekstrakcie znachodzą się połączenia pochodzące z chmielu, małe ilości cukru, który nie sfermen-

tował (maltozy, dekstryny), małe ilości ciał białkowych, kwasu mlecznego, gliceryny i i. połączeń. Zawartość waha się w następujących szerokich granicach: alkohol 1 do 5%, dwutlenek węgla 0,1 do 0,2%, kwas mleczny 0,07 do 0,25%, maltoza 1 do 2,6%, ekstrakt 2,5 do 8,5%. Wymienione są tu tylko najważniejsze składniki. Ich stosunek ilościowy zależy od ilości użytego słodu, od gęstości brzeczki, którą zgęszczają gotowaniem, i od stopnia fermentacji. Ekstrakt może dlatego wynieść od 2,5 do 8,5% piwa, a granica, dokąd dobiegła fermentacja, 35 do 62%. W piwach słodowych (słodkich) o niskim stopniu fermentacji spotyka się najwyższą zawartość ekstraktu. Z drugiej strony istnieją k w a ś n e piwa o niskiej zawartości alkoholu a wyższej kwasu mlecznego, — więc zbliżone do „kwasu“, tego w rodowodzie piw najstarszego, zawsze słabo fermentowanego, lekkiego, domowego piwa lub półpiwa. Słód, chmiel i drożdże — tak ściśle związane z pojęciem i z wyrobem naszego piwa — nie są nieodzownymi surowcami piwa. Różne bardzo rozpowszechnione gatunki piwa bywają warzone nie wyłącznie z jęczmienia, nie wyłącznie ze zboża. Obywają się bez słodu, bez chmielu i bez drożdży, a ich jedynym wspólnym z naszym piwem przymiotem jest, że warzą je jako napój orzeźwiający (0,5% alkoholu) aż do napoju zgęszczonego i mocnego (do 8% alkoholu). Zawartość ekstraktu może być tak wysoka, piwo tak ciężkie, że bywa pite, jako pożywienie.

P i w o k w a ś n e. Najprostszym pierwotnym typem „piwa“ — jest piwo kwaskowate. Rozczyny surowców pozostawione sobie przechodzą fermentację kwaśno-mleczną, mieszaną z alkoholową. Ogólne nazwy tego napoju — kiesel, kwas, utrzymały się z dawnych czasów w języku niemieckim w słowach Geislitz, albo Geiselitz, Quass. Różne kisiele czy kwasy, barszcze itp. są nieznanne na zachód od Polski. Kresy zachodnie tej fermentacji już się wyzbyły, a gdzie żur, barszcz tam w nich jeszcze znają, nie zyskują go przez fermentację, lecz kwaszą słodki zaczyn octem. Prawdziwe kwasy bywają fermentowane tylko 1 do 2 dni; na 3 lub 4 dzień przechodzą bowiem w fermentację octową a zawierają wtedy także kwas mrówkowy. Barszcz kresów zachodnich jest jakby zepsutym „kwasem“. Także na zachód od Renu utrzymały się resztki takich polewek, une boisson aigrelette, kwaskowaty napój



z zacierki zboża, mąki lub chleba. Kraje podzwrotnikowe znają również takie kwasy w swych młodych piwach. Polewki tam poddane tej fermentacji są już po kilku godzinach kwaśne. Surowcem są zarówno surowce skrobiowe, jak i cukrowe, których w krajach podzwrotnikowych jest bardzo wiele.

Piwo bez drożdży i wydzieliny gruczołó w ś l u z o w y c h. Właściwym piwem jest pierwotne piwo, które n a s t a w i a j ą d o f e r m e n t o w a n i a z ś l i n a m i, tj. wydzielinami naszych gruczołów ślinowych. Przygotowują zacierkę surowca, gotują ją, rozwadniają, pozwalają jej się ochłodzić i plują do niej dawkami surowiec, który jakiś czas żuli i trzymali w ustach. Działanie fermentu śliny (ptyaliny) na odpowiednio przygotowane tzw. rozpuszczone skrobie jest bardzo szybkie i energiczne. Chemicy mówią, że scukrzenie skrobi śliną jest tak szybkie, że można je porównać z eksplozją. Ten bardzo skuteczny sposób przygotowania skrobi dla fermentacji jest ogromnie rozpowszechniony. W obu Amerykach ludy pierwotne warzą tą drogą znane piwo chicha, czicza, kasziri i inne napoje, w Afryce w trochę mniejszym rozmiarze piwo warzone głównie z prosa, zwane pombe. W Azji również jest znany ten użytek śliny; Chiny i Japonia przeszły wprawdzie do stosowania innych metod, lecz na Formozie kobiety żują w tym celu prosa i ryż. Z Mikronezji, Melanezji i z innych wielkich obszarów Azji brak wprawdzie wiadomości. Lecz w tych okolicach pomagają sobie żuciem przy przeróbce kawa - kawa'y z Piper methysticum Forster i środka odurzającego z muchomor, Amanita muscaria Pers. Prawdopodobnym jest, że znano tam wszędzie żucie jako pomoc w piwowarstwie. Obszar panowania żucia w warzeniu piwa jest znacznie większy od obszaru, objętego przez piwo „drożdżowe“. Mamy na to dowody, że tu i tam w Europie jeszcze we wczesnym Średniowieczu do prowadzenia fermentacji piwnej się posługiwano ślinami (Kalewala, Edda, w podaniach fińskich i germańskich). Miliony tubylców Ameryki i Afryki piją takie piwo, a Europejczycy — przeważniewszy naturalny wstręt — nim nie gardzą, lecz go bardzo cenią.

Jak w-wielu podobnych wypadkach, masa gruntowa tego napoju jest równocześnie pożywieniem. Wstępna, jeden dzień trwa-

jąca fermentacja daje bowiem słodkawy, niewinny, bardzo pożywny napój, zwany payauru lub paiwari, który po 2 dniach przemienia się w upajające kasziri lub czicza. Fermentację prowadzą od jednego przyrządzenia do drugiego, zupełnie jak zakwas czarnego chleba. I w tym razie odkładają do następnej fermentacji małą ilość fermentującej masy, suszą ją z dodatkiem popiołu, soli lub wapna na trwałe zakwas.

Napoje, idące pod wspólną nazwą *czicza, kasziri* itp., wyrabiają z bardzo wielu roślin. Do nich należą m. i. kukurydza, ryż i i. zboża, fasola; korzeń mandioki, *Manihot utilissima* Pohl (Euphorbiaceae); banany, *Musa spec.*; korzeń yam, *Dioscorea Batatas* Desne (Dioscoreaceae) i z batatów *Ipomoea Batatis* Poir. (Convolvulaceae) sok z różnych palm i agaw, — wszystko zwykle z dodatkiem miodu, kawałków trzciny cukrowej i wreszcie zapraw dla aromatu. Niektóre szczepy Indian znają użycie słodu (kukurydzy) do cieczy. — Jak wiele innych napojów, jest czicza napojem świętym, mającym wielkie znaczenie w kulcie.

*Piwo z chleba i placków bez drożdży.* Indianie Ameryki przygotowują swą czicę także w ten sposób z surowców; pieką najpierw placki, które kruszą, mieszają z wodą i tę „brzeczkę“ poddają fermentacji. Tak samo postępują Falachowie, włóścianie tubylczy Egiptu, którzy *to piwo zowią buza*. *Buza* jest piwem, robionym głównie z prosa, lecz także z jęczmienia lub z innego zboża. Potrzebne do niego placki albo wypiekają, albo suszą na słońcu, a wskutek tego ich skrobia przechodzi w dekstrynę względnie częściowo w karmel; cukrzeje, robi się łatwo rozpuszczalną. Są to zmiany zupełnie odpowiadające zmianom wywołanym słodowaniem. Chleby dodają do brzeczeki robionej też z mąki lub śrutowanego zboża. I w tym wypadku diastaza i drożdże mają pracę bardzo ułatwioną. Związek istniejący między chlebem i piwem jest znamieny dla Starożytnego Wschodu wraz z Egiptem. Był znamieny i dla Starego Rzymu. I w Rzymie zawód piekarza i piwowara był połączony. Tak samo wyrabiają Felachowie swą buzę. Ich buza nie jest niczym innym jak buzą staroegipską, utrzymaną przez tradycję do dnia dzisiejszego. Lecz, oczywiście, daleko temu piwu do doskonałych napojów, które wy-

twarzało wysoce rozwinięte piwowarstwo starożytne. Buza Felachów jest buzą biednych Starego Egiptu.

Zawartość zwykłej buzy odpowiada rosyjskiemu kwasowi. Domowa buza zawiera 1,1% kwasu mlecznego i 13,5% cukru inwertowanego. Ale w Egipcie znajdują także piwo, robione wprawdzie również z placków, lecz z dodatkiem słodu. Zależnie od nadwyżki słodu, tj. diastazy i większej ilości rozartych placków zbożowych i słodowych, piwowarstwo handlowe wytwarza piwo o wysokiej zawartości alkoholu i ekstraktu. Typowa buza egipska jest napojem całego Sudanu, Nubii i Abisynii. Jeżeli ją utożsamimy z kwasem, to jej panowanie sięga od Bałtyku w głąb Afryki, a od tej linii piją ją w całej Azji umiarkowanej aż do muru chińskiego. Ród buzy jest prastary. Jęczmień i pszenica dotarły do Egiptu 5 do 6.000 l. przed Chr., uprawa prosa jest jeszcze starszą. W starym Babilonie i w Egipcie warzono piwo z następującego zboża: z płoskurnicy, *Triticum dicoccum* Schrank., z *Tr. turgidum* Desf. i z obu gatunków jęczmienia. Już wtedy znały te kraje lekki napój, to jest buzę, cały szereg mocniejszych piw aż do piwa, którego nie pito, lecz go „jadano“. Starożytne pożywne piwa można porównać z niektórymi nowoczesnymi ciężkimi piwami, z mummą brunświcką i z gdańskim jope (Braunschweiger Mumme i Danziger Jopenbier). Oba piwa zawierają tak dużo ekstraktu, że dalej nie fermentują i mogą długi czas być przechowywane; oba są raczej pożywieniem, a nie napojem. — Placki, placki piwne i piwa odgrywały w kulcie wielką rolę, były czczone w Egipcie i w całym starożytnym Wschodzie; były ofiarą bogów, pożywieniem w niebie, symbolem bóstwa.

P i w a z f e r m e n t a c j i g r z y b ó w i b a k t e r y j, g ł ó w n i e z r y ż u (sake albo sakhi), b e z d r o ż d z y i b e z s ł o d u. Przy luszczaniu ryżu odpada jego kieł. Ryżu nie można słodować. Zamiast słodu i drożdży używają w Chinach kiu-tze, tzw. „drożdże ryżu“, które się kupuje u piekarza, a w Japonii tzw. koji, wyrabiane fabrycznie i sprzedawane w handlu. Kiu-tze niczym w zasadzie się nie różni od babilońskich i egipskich chlebów piwnych, od odpowiednich indiańskich placków z mandioki i od przechowywanych u nas od jednego zakwasu do

drugiego kulek, „trwałego zakwasu“. Działanie kiu-tze jest to samo, co drożdży mieszanych z bakteriami kwasu mlecznego; — lecz organizmami, które wywołują fermentację, tutaj nie są drożdże, lecz grzyby pleśniaki, *Amylomyces Rouxii* i *Aspergillus Oryzae*. Hodowane w kiu-tze i w koji grzyby, tylko w pewnym stopniu rozwoju są zdadne do fermentacji. O to dba ściśle przestrzegana i nadzorowana wyrobiona technika tych „drożdżarni“. Sake zawiera 4 do 14% alkoholu. — W Chinach i w Japonii ten swojski napój wysokowy stoi w służbie wierzeń religijnych, niosą go bogom w darze, poświęcają pamięci przodków itp.

Przyprawy do piwa i środki konserwujące piwo. Do kwasu dodają różnorodne korzenie, w ogromnej większości te same, które do niedawna dodawano do piwa. Także te im wspólne dodatki są dowodem co najmniej bardzo bliskiego pokrewieństwa piwa z rodziną „kwasów“. Można wyliczyć jakich 200 różnych substancji aromatyzujących piwa, jest ich pewnie znacznie więcej; oprócz chmielu one wszystkie znikły z piwowarstwa.

Ogólnie biorąc, przyprawa znajduje obecnie znacznie mniej zwolenników aniżeli dawniej. Zmieniony smak odsuwa coraz bardziej wiele dawniej rozpowszechnionych przypraw. Zachodzi tu podobny stosunek jak z ubraniem, naczyniami domowymi oraz przedmiotami użytkowymi: lud zachowuje pod tym względem upodobanie do barw jaskrawych; mieszczanie i ludzie wykształceni znajdują zadowolenie w barwach mniej rażących, mniej żywych.

Przyprawy do potraw zmieniają się i zanikają bardzo powoli, odpowiednio do powolnej zmiany smaku. Z wielu niegdyś pożądanых przypraw chlebowych pozostały jedynie kminek i czarnuszka; z przypraw do czekolady jedynie wanilia, lecz i czekoladę sporządza się coraz częściej bez wszelkich dodatków. Dalszym przykładem zmiany smaku jest masło. Nie jemy już zjełczałego masła, choć ludy wschodu Europy, jak Serbo-Chorwaci, wolą je od słodkiego, mając upodobanie właśnie w jego gorzkawym smaku. Wielką rolę gra przy tym oszczędność. Niewielką ilość takiego masła odczuwa się natychmiast w potrawie. Tu i owdzie na wsi używa się u nas bez niechęci wstrętne gorzkie topione masło oraz zjełczałą kielbasę.

Do niedawna piwo warzono w domu, a przypraw dostarczał własny ogródek. Zioła są to stare nabytki, pochodzące z dawnych czasów, a ogród wieśniaka, jako szczątki uprawy okopowej, pielęgnuje je w dalszym ciągu. Zupełnie niesłuszne jest zapatrywanie, że używanie przypraw jest oznaką wyższej kultury i idzie z nią w parze. Przeciwnie, znają je dziś dzikie ludy, jak je znały ludy neolitu. Podobnych dowodów dostarczają w odniesieniu do przypraw hinduskich; między nimi można naliczyć setki takich, które nie przekroczyły granic Indii Wschodnich. W wiekach średnich, a nawet do XVI i XVII w., były przyprawy, pochodzące z obcych krajów, bardzo drogim towarem. „Korzenie całego świata“ uchodziły u wszelkiego kroju moralistów za niepotrzebny zbytek. Przestrzegali i starsi polscy moralisci przed korzeniami, jak przed grzechem. Czynili to samo Niemcy i Francuzi. Luther gani przyprawy obce tymi słowami: trzeba by zmniejszyć używanie korzeni, które jest także jednym z większych okrętów, wywozujących pieniądze z krajów niemieckich. Przecież i my mamy na Boga dość swego jada i napoju, tak wyborczego, jak w każdym innym kraju itp.

Język, przyzwyczajony raz do ostrych potraw, nie znał już granic, żadnej przyprawy nie miał dosyć, — na co daje wiele przykładów wiek XVIII. Ostatni król polski Stanisław August pościągł przy obiedzie brzeg talerzy asafetydą. Jednostajne pożywienie zjadaczy bryj, np. ryżu, tak samo jak mało urozmaicone pożywienie współczesnych Anglików, wymagają pewnego podrażnienia podniebienia sosami i przyprawami. Jednocześnie ten sam Anglik nie znosi w chlebie żadnej przyprawy. Zasadniczy wpływ mają tu także przyzwyczajenie oraz zmienne zwyczaje kuchenne.

Dawniejsze wielkie zapotrzebowanie zmieniających smak ostrych przypraw ma jeszcze inną bardzo ważną przyczynę. W pracach, w których się zajmowano „korzeniami“, zapomniano o niej zupełnie: przyprawami przygłuszano stęchły zapach i gorzkawy smak nadpsutych potraw. Mogły one w czasach, w których przechowywano zapasy żywności całe lata, przygłuszać nieprzyjemny smak oraz sprawiać złudzenie smaku lepszego lub wręcz innego. A ponieważ półpiwa, czeladne piwa, „piwka“ itp. rozwodnione napoje były czcze i prędko się psuły, więc przyprawy były z góry ich

jedyną przynętą. Najdzielniejszym upiększeniem kwaśnych ciekich piw był miód.

Nie podobna wymienić wszystkich przypraw piwnych. Wiele z nich, jak kminek i inne baldaszkowe i złożone, dodawano dla smaku i zapachu. Ale już tutaj spotykają się dodatki szkodliwe, np. piołun, *Artemisia Absinthium* i i. A często alkohol i fuzel pijącemu nie wystarczał, dodawał więc do piwa kąkol, mak, omełek, bielun (*Datura Stramonium* L.), wilcze łyko (*Daphne Mezereum* L.) i i. rośliny odurzające lub trujące. Używał ich w małych — długim doświadczeniem mierzonych — dawkach, miał odwagę pozyskiwania stopnia odurzenia bliskiego zatruciu aż do „postradania zmysłów“. W państwach centralnych radzono podczas wojny światowej posługiwać się do piwa całym szeregiem zapomnianych — oczywiście nieszkodliwych — przypraw.

Gdy warzenie piwa stało się z domowego właściwym piwowarstwem, wyzbyto się prawie wszystkich dodatków. Z mnogich przypraw wyszły zwyczajem: w o s k o w n i c a albo w r z e ś n i a, *Myrica Gale* L., *Myricaceae*, b a g n o, *Ledum palustre* L., *Rhodoraceae* i c h m i e l, *Humulus Lupulus*, L., *Cannabinaceae*. Jak do zaprawy kwasu, używano do piwa początkowo niehodowany, lecz dziko rosnący chmiel. Jeszcze w 50-tych latach zeszłego stulecia spotykamy w piwowarstwie użytkowanie dzikiego chmielu, lecz już obok hodowanego. Hodowla chmielu jest bardzo późnym nabytkiem.

Głośne teorie mówią nam, że c h m i e l jest zdobyczą Germanów, którzy ją otrzymali w zamierzonych czasach poprzez Kaukaz z Babilonu; według innych chmiel w piwie zawdzięczamy Słowianom lub Finom. Twierdzono: „epoka chmielu“ rozpoczęła się podczas wędrówek ludów. Słód, jak wiemy, nie jest nieodzownym składnikiem. To samo i chmiel. Chmiel, który rośnie dziko w całej Europie, był po wszystkie czasy — między innymi dodatkami — jednym z dodatków do kwasu, kwasu - piwa, kwaśnego piwa. Dopiero ten dodatek uczynił z piwa towar handlowy, dający się wysyłać. Chmiel uczynił — dzięki swym przymiotom konserwującym — piwo niekwaśnym.

*Napoje wysokokowe z owoców cukrowych roślin hodowanych.*

Z licznych przynależnych tu napojów tylko wino osiągnęło to światowe znaczenie, które posiadał dawniej miód sytny, a dzisiaj obok wina posiada nasze piwo.

Jablecznik, grusznik lub gruszczyk wyrabiają wprawdzie w poważnych ilościach — na dość rozległych do tego się nadających szmatach łądu — lecz zawierają one zbyt mało alkoholu i nie nadają się na przechowywanie i wysyłanie w dalsze strony. Piją je więc na miejscu jako domowy napój, są przedmiotem ograniczonego na niewielką odległość handlu. Wina naszych krzaczkowych i ogrodowych jagód są pod tym względem jeszcze bardziej upośledzone, jeszcze więcej związane z domowym wyrobem i konsumpcją. Techniczne udoskonalenie wyrobu, ułatwiona komunikacja nie zdołały tego stanu zmienić. Tylko wino z winogron nie psuje się, lecz przechowane dojrzewa w piwnicy, jest bowiem bogatsze od wszystkich „win“; zawiera więcej od nich alkoholu, kwasów organicznych i dających aromat połączeń. Wino można porównać z miodem, które z wiekiem również zyskuje na wartości. Pod innymi względami wina nie dorównuje żaden napój wysokokowy. Przegląd składników jagód, wydajności ich soków i zawartości w alkohol z nich zyskanych napojów, str. 248 dostatecznie rzecz wyjaśnia. Dla porównania dodane są odnośne liczby dla miodu i soku pni drzew; zestawione są więc wszystkie nasze godne wzmianki surowce cukrowe a wysokokowe.

Rodzaj *Vitis* rodziny *Vitaceae*, winorośl *o t y c h.* wykazuje 7 gatunków, których jagody służą do wyrobu wina. Najważniejszym spośród nich jest już od czasu neolitu u nas *s w o j s k a* winorośl, *Vitis vinifera* L. Jest rośliną bardzo dawnej hodowli, znachodzi się tu i owdzie w stanie dziczającym, lecz prawdopodobnie nigdzie w stanie dzikim. *D o d z i k o r o s n ą c y c h* gatunków, których jagody w różnych stronach świata biedniejsza ludność używa na wina i na ocet, należą m. in.: *V. amurensis* Rupr., *V. labrusca* var. *fitifolia* Bge. i *V. flexuosa* Th. bg. Nie jest wątpliwe, że uprawa roli poprzedziła zakładanie sadów i winnic, że piwowarstwo poprzedziło winnicstwo \*).

\*) Hegi, G. *Illustr. Flora von Mitteleuropa* T. 5. cz. I, 350 — 425, także jako odbitka Monachium 1925.

Surowce cukrowe dające napoje wyskokowe: wydajność w soki, zawartość cukru, zawartość alkoholu w napoju — w porównaniu z miodem i z sokami drzew.

SUROWCE NAPOI WYSKOKOWYCH	Surowiec zawiera cukru %	Napój zawiera po fermentacji alkoholu % w/g	Surowiec zawiera soku %
Miód . . . . .	70—85	3—14	—
Winogrona, <i>Vitis vinifera</i> , (same jagody) . . . . .	10—28	5—14	65—80
Gruszki, <i>Pirus communis</i> L. . . . .	4—12	2—6	70
Jabłka, <i>P. malus</i> L. . . . .	3,5—9	1,6—4	81
Agrest, <i>Ribes Grossularia</i> L. . . . .	7,0	3—4,8	78—90
Czereśnie i (wiśnie) <i>Prunus avium</i> L. . . . .	3—7	1,2—3,6	65
Porzeczki, <i>Ribes rubrum</i> L. . . . .	6,4	—	—
Poziomki, <i>Fragaria vesca</i> L. . . . .	3—6,3	2,83	70—85
Maliny, <i>Rubus Idaeus</i> L. . . . .	3,86	2—6,3	65—80
Ostrężnice, <i>Rubus fruticosus</i> L. . . . .	4—6	—	75—90
Borówki, <i>Vaccinium Myrtillus</i> L. . . . .	3,5—7	1,3—3,38	80—90
Sok klonu i brzozy, <i>Acer</i> , <i>Betula</i> . . . . .	0,4—4	do 2	—

Winnica wymaga pracowników spostrzegawczych, pilnych i wyrobionych. Tej bardzo złożonej pracy nie dało się przenieść na poddańskie plecy. Wcześniej tworzyły się — w Europie środkowej — winnicze spółdzielnie, wspomagane przez właściciela gruntu, albo prawie od niego niezależne. W obu razach płacono panu daninę w winie. Winnictwo było źródłem wolności. — Wino jest dotąd silnie związane z wiarą chrześcijańską i żydowską; podobnie miało to miejsce w kultach starożytnych.

Do najważniejszych po winorośli roślin dostarczających nam w swych owocach fermentującego soku, należą: jabłoń, *Pirus Malus* L., grusza, *P. communis* L., pigwa, *Cydonia vulgaris* Pers., rodziny jabłkowatych, Pomaceae, brzoskwinia, *Amygdalus Persica* L., morela, *Prunus Armeniaca* L., węgierka, *P. domestica* L., wiśnia, *P. Cerasus* L., czereśnia, w stanie dzikim zwana trześnią, *P. avium* L., rodziny migdałowatych, *Amygdaleae*. Rolę podrzędniejszą posiadają agrest, *Ribes Grossularia* L., porzeczka ze swą białą i czerwoną odmianą, *R. rubrum* L., porzeczka czarna,



czyli smrodyńka, *R. nigrum* L., należące do rodziny skalnicowatych, *Saxifragaceae*. Wszystkie trzy rodziny przynależą do rzędu różowych, *Rosales*.

Porównanie wina z napojami z owoców i z jagód. Wino jagodowe odróżnia się gruntownie od jabłecznika, grusznika i od właściwego wina. Najwyższa zawartość cukru w jagodach — 4 do 6 aż do blisko 7% — równą jest najniższej gruszki i jabłka. Równocześnie jagody wykazują wysoką zawartość kwasów. Jeśli wino jagodowe ma jakiś czas się niezmiennie przechowywać i odpowiadać wymaganiom pijącego, musi być rozcieńczone a równocześnie cukrzone. Inaczej ma się rzecz z winem gronowym; do soku winogronowego i do wina nie wolno dodawać wody, wina nie wolno chrzcic. Nieco łagodniej się zapatrują na dodatek cukru do win kwaśnych lub win mocnych a słodkich. W naturalnych, niezmiennych żadnym dodatkiem winach istnieje stały stosunek i zależność alkoholu i lotnych kwasów. Nadzór urzędowy przepisuje, że jeśli wino zawiera 7% alkoholu, to powinno posiadać 6,6 g w 1 kwasów lotnych, jeśli 13% alkoholu, wtedy 3,6 g. Im wyższa zawartość alkoholu, tym powinna być mniejsza lotnych kwasów. Jabłecznik i grusznik powinny zawierać 4 do 6 g (wszystkich) kwasów w 1 l. Ponieważ w jabłkach i w gruszkach zawartość cukru jest bardzo zmienna, nie istnieje dający się liczebnie uchwycić stosunek między alkoholem a kwasem. Po ilości kwasów w jabłeczniku i w gruszniku wnioskuje się, czy i w jakiej mierze dodano do nich wody. Nie posiadamy dokładnych danych o winach jagodowych. Jagody zawierają bardzo dużo kwasów.

Zwyczaj dodawania cukru i wody do win jagodowych wyjaśnia się tym, że są bardzo kwaśne a mało słodkie. Nasz smak wymaga od wszelkich win obok alkoholu pewną kwasowość, lecz ta nie śmie przekraczać dopuszczalnych przez smak granic. W braku danych o winach podaję zawartość ogółu kwasów samych surowców. Winogrona posiadają ich 0,77%, im dorównują ostrężnice, *R. fruticosus*, które mogą być tylko barwiącym dodatkiem do win jagodowych, bo posiadają równie tyle kwasów 0,77% przy niskiej zawartości cukru. Trześnie same bez dodatków nie fermentują, ich

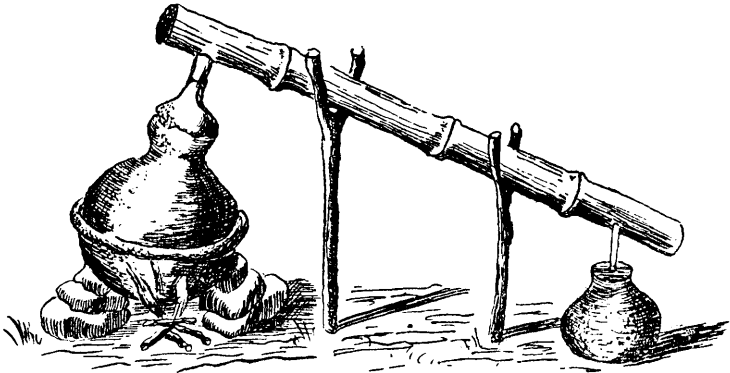
sok zawiera 0,72% kwasów. Inne jagody są jeszcze bardziej kwaśne, poziomka, agrest, malina i borówka mają 1,37 do 1,45% kwasów, porzeczka 2,24, a brusznica (*Vaccinium Vitis Idaea* L.) 2,34%. Dla porównania niechaj służy zawartość ogółu kwasów pomarańczy 1,35% i cytryny 5,4%. Jabłka posiadają 0,2 do 0,7%, gruszki 0,2% kwasów, do ich win dodają wodę, lecz tylko w celach oszukańczych, a małą ilość wody dlatego, by sok łatwiej z owoców się wyciskał. Zwyczajnie na 1 l soków jagodowych dodają 3 l wody i 300 do 500 g cukru albo na 1 kg jagód przypada w takich granicach 3 do 4 l wody i 200 do 500 g cukru. Wina jagodowe nigdy nie zastąpią wina.

Wina owocowe i jagodowe w kulcie nie zyskały żadnego znaczenia. Nie starczyły nawet na symbol, na godło obrazowe. Ominął je ten zaszczyt, gdyż są zbyt słabo upajające i ich użytek nie sięga poza w. XVI. Grusznik i jablecznik — nawet we Francji — w tym czasie nie był jeszcze napojem ogólnie znanym. Używano go wprawdzie już w XI do XII w. Jeszcze w końcu XVIII w. w Wielkiej Encyklopedii włościanom francuskim doradzają, by nie fermentowali cidre'u z dziczków lecz zakładali sady drzew szczepionych. Europa środkowa jagody krzaczkowe poczęła hodować również dopiero od XVI w., a truskawki na początku XIX w.

### *Destylacja alkoholu.*

Wszystkie napoje wysokokowe bywają destylowane: sytny miód, fermentowane soki roślinne, buza i barszcz (z *Heracleum*), kumys, ścięte mleko, piwo i wina. Sztuka destylowania jest bardzo starym nabytkiem. Rozgrzewano i zyskiwano przez chłodzenie żywice i zawarte w nich olejki eteryczne, olejki eteryczne róży i innych roślin, destylowaniem czyszczono kamforę. Nie podoba mi się wymienić daty i miejsca „pierwszej“ destylacji, destylacja od niepamiętnych czasów jest w posiadaniu ludzkości. Początkowo nie chłodzono ani ulatującej pary, ani przechodzącego chwytanego w naczynie płynu. Takie proste urządzenie wystarcza, by zyskać płyny wrzące między 60 a 70°; powietrze chłodzi parę i płyn. Tak złożona aparatura znana jest dla pędzenia wódek z miodu, z win kłonu, brzozy, palmy, z kumysu, z buzy, z piwa i i. napojów wysokokowych. W r y c. 57 widoczny aparat destylacyjny składa się

z napełnionego winem palmowym kociołka glinianego z nasadą glinianą, połączoną z szeroką rurą bambusa. Destylat spływa do podłożonego garnuszka. Tak samo destylują w Abisynii wódkę z piwa, ryc. 58. Brzeg niedokładnie uszczelnionej glinianej



*Ryc. 57 Pędzenie wódki z wina palmowego.*

*Para przechodzi szeroką rurę z łożyska bambusa. Bez żadnego ochłodzenia destylatu. Południowo-wschodnia Azja. Według Martina i K. Weulego.*

„bani“ destylacyjnej oblepia się gliną. Ale, oczywiście, w takim pierwotnym urządzeniu straty alkoholu są bardzo wielkie. W całej Syberii destylują w podobny sposób kumys lub inne napoje, zwykle również na wolnym ogniu. Nieznaczne ulepszenie wykazuje desty-



*Ryc. 58 Pędzenie wódki z piwa.*

*Piwo gotuje się bez kąpeli wprost nad ogniem, destylatu się nie chłodzi. Abisynia. Według Hubera.*

lacja z chłodzeniem destylatu, tu przynajmniej naczynie, do którego płynie wódka, stoi w rynce, w większym garnku lub czymś podobnym, napełnionym wodą. Miejsca nieszczelne oblepiają gliną, mierz-

wą, mchem itp. Tak pędzą wódkę w całej Azji północno-umiarkowanej z fermentowanego mleka, wódkę o smaku zjełczalego tłuszczu, powszechnie zwaną araha, raka, araka. Jest to słaby napój, zawierający kilka procentów alkoholu; przez powtórzoną destylację robią go mocniejszym. Kilkakrotnie destylowany ma zawierać do 40% alkoholu. Na dalszym szczeblu rozwoju umieszczają w wodzie gromadzące destylat naczynia, a bańkę z destylującym się płynem na łaźni piaskowej lub w łaźni wodnej, więc nie na wolnym ogniu. Wreszcie zastąpiona jest drewniana rura, w której się skrapla para, metalową rurą, często lufą ze starej strzelby. Najwyższe



*Ryc. 59 Pędzenie wódki zwanej kumiszką u Wotiaków.*

*Bańka destylacyjna umieszczona w napelnionym gotującą się wodą żelaznym kotle. Chłodzenie destylatu w płynącej wodzie, „chłodnica Liebiga”. Według M. Bucha i B. D. Orłowa.*

udoskonalenie dotyczy chłodzenia. Spotyka się w nader pierwotnych warunkach życia nie tylko urządzenia dla odnowienia wody chłodzącej, lecz regulację na stały jej przyływ i odpływ. Bywa nawet, że kierunek wody jest odwrotnym od kierunku, w którym cieknie destylat, czyli mamy przed sobą „chłodnicę Liebiga“, r y c. 59. Tak udoskonalone chłodzenie znane jest z całej Syberii. Pędzenie samogonki w Wiatce, r y c. 59, nie wiele się różni od syberyjskiego. Wotiaki zyskują tą drogą napój, zwany może dlatego kumiszką, że dawniej pędzono go z kumysu. Dzisiaj kumiszkę pędzą z kwasu żytniego.

Jest więc pewne, że wynalazek destylacji zawdzięczamy ludom pierwotnym. Według zwykle przyjętego zapatrywania destylacja w starożytności nie była znana, a jakoby dopiero w XI do XII w. Arabowie wprowadzili ją do Europy. Dzisiejsza, powstała ze wzmiankowanych tak nikłych początków destylacja wyrabia masowo bezwodny alkohol głównie dla celów technicznych.

**Wódka i alkohol ziemniaczane.** Wprowa dzenie ziemniaków i buraków do wielkiej uprawy miało ogromny wpływ na rolnictwo. Ziemniakom zawdzięczamy, jeśli Europa środkowa i zachodnia nie zna więcej głodu. Ostatnie lata głodowe, lata 1816/17 i szczególnie r. 1847—1848, są to lata, w których ziemniaki już były uprawiane na większych obszarach; w r. 1847 głód nawiedził Europę środkową i zachodnią po raz ostatni. W latach 1846/7 pojawiła się choroba ziemniaczana (chrząszcz z Kolorado). Głód trapił wtedy ciężko te okolice, w których uprawiano dużo ziemniaków, te oszczędził, które zostały wierne dawnej uprawie zbożowej. Przykładem polskim są okolice Kujaw, gdzie uprawiano mało ziemniaków. Przykładem głodu wtedy spowodowanego nieurodzajem ziemniaków jest Irlandia.

Od tego czasu ziemniaki stały się podstawą rolnictwa wszystkich krajów strefy umiarkowanej. Uprawa ziemniaków na chudej gorszej glebie, buraków na lepszej, cięższej, nadzwyczajnie podwyższyła rentowność gospodarską. Jest to zrozumiałe, gdyż każde z nich daje z ha 10 do 20 razy więcej płodu niżli z naszych gatunków zboża.

Obie okopowe wywierają korzystny wpływ na glebę. Uprawiając je roślinik tępi chwasty, może prowadzić wydajny płodozmian. Obliczają, że użytkowuje na pędzenie wódki 10—15% płodu ziemniaków, dalsze 20—25% idzie na pożywienie człowieka, 40—50% na paszę dla bydła, strata na wadze przez zepsucie i odychanie może dojść do 20%.

Początek zakładania gorzelnii przemysłowo prowadzonych sięga r. 1820. Wtedy poczęto destylować procesem nieprzerwanym. Zdaje się, że pierwsza gorzelnia, opracowująca ziemniaki według starego sposobu, powstała w południowych Niemczech około r. 1750. Destylarnie nowocześnie urządzone poczęły pracować temu 60 lub 80 lat, właściwie od r. 1870 — 1873, gdy poczęto stosować do

Porównanie płodu ziemniaków i buraków z płodem naszych czterech zbóż krajów wielkiej produkcji rolniczej.

	Przeciętna lat 1921 do 1925				Przeciętna lat 1912/13
	Ziemniaki		Buraki cukrowe		4 główne nasze zboża
	Ogólny zbiór w milionach q	Zbiór z 1 ha w q	Ogólny zbiór w milio- nach q	Zbiór z 1 ha w q	Zbiór z 1 ha w q
Polska . . . . .	247,9	156	26,5	201,1	—
Ameryka Półn. U.S.A.	97,0	65,4	63,2	285,8	10—14
Francja . . . . .	122,8	87,1	40,6	248,9	13—16
Rosja . . . . .	202,0	69,1	34,7	105,8	8—11
Niemcy . . . . .	440	157,1	96,1	241,5	19—24

gotowania ziemniaków parą wodną pod ciśnieniem. Dalsze udoskonalenie nastąpiło w l. 1882—1885, gdy wprowadzono do gorzelni i drożdżarni selekcyjonowane rasy drożdży. Dzisiaj, zależnie od cen w handlu, destylują alkohol z ziemniaków lub buraków albo przechodzą na spożytkowywanie skrobi i cukru w drożdżarniach. Tak czy inaczej nowoczesne rolnictwo nie może się obejść bez uprawy ziemniaków, buraków cukrowych, bez przemysłu rolniczego; europejskie rolnictwo się na nich opiera i z nimi upada. — Wielce udoskonalona rektyfikacja obecnie produkuje czysty, 100-procentowy, wolny od fuzlu alkohol, użytkowany przeważnie technicznie. W cukrze i w alkoholu spotykamy pierwszy raz w dziejach pożywienia i napój jako chemicznie czyste połączenia. To udoskonalenie można porównać z trzecim, „chemicznie czystym“, na wielką skalę zyskiwanym połączeniem, tj. z błonnikiem.

Alkohol z błonnika. Wszystkie dotąd wymienione napoje wyskokowe są zyskiwane z zawartości komórek. Nowoczesna chemia wykazała, że można rozkładać, rozszczepić, sukrczyć i fermentować ściany komórek, błonnik.

Już od r. 1860 chemicy prowadzą doświadczenia w tym kierunku, które wprawdzie dzisiaj nie przekroczyły granic wielkich fabrycznych prób, lecz z czasem osiągną na pewno dodatni wynik. Wprawdzie roślina wyrabia cukier i skrobie przy niskiej temperaturze bez wysiłku i tanio. Natomiast techniczne rozszczepienie i syntezy ciał organicznych wymagają dużo energii i są kosztowne. Jest jednak możliwe, że zawierające błonnik bezwartościowe odpadki mogą służyć do korzystnego wyżywienia nowego przemysłu. Takimi surowcami są trociny i mąka drzewna, łuski ryżu, słoma, muł jako odpadek fabrykacji błonnika według metody sulfitowej i torf. Już dawniej próbowano z glonów morskich i z porostów zyskiwać alkohol.

Alkohol z błonnika, a z dalszym rozwojem alkohol syntetyczny mogą stworzyć nową postać napojów wysokowych, te zaś odbiegają od naszych zwyczajowych z napitkami związanymi i tradycją przekazanymi wierzeniami, oddalają nas od wszystkiego, „co dotąd było“. Uduchowione były wszystkie napoje wysokowe. Duchy w nich mieszkające nas nie opuściły. Wszystkie języki upamiętniły duchów życia i wina: szpryt, spryt, spirytus, okowita, po niem. Geist, geistige Getränke, Weingeist, po franc. esprit, esprit de vin, eau de vie, po włosku spirito, spirito di vino, po ang. obok brandy, aqua vitae, spirit of wine, vinous spirit, — podczas gdy ogólnie przyjęty „alkohol“ jest pochodzenia arabskiego. Ale nie da się przewidzieć, jak dalece kult się pogodzi z racjonalizmem postępu, czy kapłan uzna za swego ducha syntezy lub drzewa destylowanego. Na drugim biegunie spotykamy dążenia zupełnego wyparcia „ducha“ z uświęconego wina. Pod wpływem ruchu abstynenckiego w kościele ewangelickim te dążenia poczynają wywierać swój wpływ. Kościół dopuścił bowiem do komunii obok wina, wino słodkie, nie fermentowane, sterylizowane. Pogodził się kościół w różnych częściach Niemiec i Szwajcarii z postępową techniką. Wyparł z wina znaczenie symbolu wraz z duchem. Uznaniem pozostał wiernemu, wierzący może wybrać wino z duchem lub bez ducha. Lecz odwiecznych swych upodobań i niepokoju serca człowieka nie zmieni, — mimo że nawet w domu bożym przyjmie, czym go zechce upajać naukowa „ostatnich dni“ twórcza praca.

# SKOROWIDZ

(strony z rycinami znaczone \*).

- Acarus fariuse* 47 \*, 48 \*  
agar 210.  
agawa, włókno 163.  
agawa, alkohol 164.  
*Agrostemma Githago* 43 \*.  
Aichale, F. 77.  
Algae, jod 208.  
Algae podział 208.  
Algae, pożywienie 211.  
alkohol 218, 227, 237, 252.  
„ destylacja 251 \*, 252 \*, 253 \*.  
„ w kulcie 229, 250, 255.  
„ z ziemniaków 253.  
alkoholizm 227.  
*Allium* w zbożu 44 \*, 45 \*.  
*Andropogon* 24, 172.  
*Anguillula Tritici* 46 \*  
*Apis mellifica* 234.  
*Arachis hypogaea* 117.  
*Aralia papyrifera* 188.  
Arber, Agnes 12, 28, 172.  
*Asclepias syriaca* 146.  
*Auchenia Vicunna* 180.  
*Avena sativa* 16 \*, 23 \*.
- Badanie surowców** 223 nast.  
bakterie 80, 82.  
*Bambusa arundinacea* 172.  
banany włókno 164.
- bawełna 119, 143 \*, 145.  
beri-beri 33.  
*Betula alba* 170, 185.  
blichewanie zboża 40.  
błonnik w papierze 191 \*.  
bób 51 \*, 58.  
Böhmer, C. 136.  
*Boehmeria nivea* 159, 160\*.  
*Bombyx mori* 180.  
*Borassus flabelliformis* 166, 186.  
Bo.s, D. 117, 118, 121, 172.  
*Brassica* 104 \*, 105 \*.  
Bratkowski, Wł. 153, 154.  
brodaczka 215.  
bryja 8, 30, 34.  
brzoza, kora 185.  
„ liyk 170.  
buk 120.  
buraki 253.
- Calamus Rotang* 172.  
*Calotropis gigantea* 146.  
*Cannabis sativa* 109 \*, 155.  
„ indica 156.  
*Capra angorensis* 179.  
*Carya olivaeformis* 121.  
*Ceiba pyramidale* 146.  
celuloza 190, 191 \*.  
*Cetraria islandica* 213.



- chleby 8 i nast. 91.  
 „ i makaron 93 i nast.  
 „ objętość 91.  
 „ i przyprawy 85.  
 „ wypiek 82 i nast.  
 „ z bukwią 120.  
 chloroform, próba 39.  
 ciasto 82 i nast.  
 ciasto niefermentowane 93 i nast.  
 Cicer arietinum 60.  
 Cladonia rangiferina 214.  
 Claviceps purpurea 41, 42\*.  
 Cocos nucifera 121, 165.  
 Corchorus olitorius i i. 157\*.  
 Crookes, W. 8, 9.  
 Croton juncea 160.  
 Cyperus papyrus 187.  
 czosnek w zbożu 43\*, 44\*.  
 Destylacja alkoholu 251\*, 252\*.  
 Diamalt 85.  
 Diels, L. 140, 167.  
 diploma 185.  
 drożdże 201, 202\*.  
 „ prasowane 202\*, 204.  
 „ w cieście 82 i nast.  
 drzewo, szlif 190, 191\*.  
 „ w papierze 191\*.  
 Eisermann, F. 219.  
 Elaeis guineensis 122.  
 Epilobium hirsutum i i. 146.  
 Eriodendron anfractuosum 146.  
 Eriophorum vaginatum 146.  
 Erodium w futrze 177.  
 Fagus silvatica 120.  
 Fallot, B. 121.  
 fasola 51\*, 53, 55\*, 56.  
 „ indyjska 62, 63\*.  
 fermentacja alkoholowa 201.  
 „ ciasta 82.  
 fibroina 181\*, 182.  
 Fomes ignarus 200.  
 Fungus chirurgorum 207.  
 futra 174, 177.  
 Gassner, G. 225.  
 Gavorov, L. J. 57.  
 geofagia 217.  
 Gerald-Wyżycki, J. 170.  
 Gibault, G. 57.  
 Gidon, F. 57.  
 Gistl, R. i v. Nostitz, A. 153.  
 glony jako pożywienie 211 i nast.  
 Glycine hispida 61.  
 główńia 40, 41\*.  
 gluten 73.  
 Glyceria fluitans 11.  
 groch 51\*, 53.  
 gryka 16, 34.  
 grzyby 200 i nast.  
 „ i grzeźnia 206 i nast.  
 „ w zbożu 40, 41\*, 80 i nast.  
 Haller, Albr. v. 17.  
 Hansen, Chr. Em. 203.  
 Harshberger, J. W. 28.  
 Harz, C. O. 13.  
 Hehn, V. 117.  
 Helianthus 112.  
 Hitier, H. i S.—Maurice 153.  
 Hoops, Joh. 25.  
 Hordeum 21.  
 Horwitz, H. Th. 68.  
 hubka 206, 207.  
 Hyoscyamus niger 111\*, 112.  
 Jakość mąki 71—76.  
 jęczmień 21\*.  
 jedwab 180, 181\*.  
 jod w glonach 208.  
 Juglans regia 120.  
 Juncus 171.  
 juta 157\*, 158.  
 Kakao 123.  
 kąkol 43\*.



- kapok 146.  
karagen 209.  
kasza 10, 16, 23, 24.  
„ manna 11.  
kefir 237.  
kluski 93—97.  
Knischewska 87.  
kodeks 185.  
kokony 182.  
kokos 121.  
„ włókno 165.  
kolenchyma 147.  
Kołodziejczyk 12.  
konopie 109 \*, 154, 155 \*, 189.  
„ indyjskie 160.  
„ manilskie 164.  
„ pisang 164.  
„ sisal 163.  
kopra 122.  
Krauze, St. 70.  
krupiarstwo 64, 87.  
kukurydza 15 \*, 27.  
kult i napoje 227, 229, 250.  
krzyżowe 104 \*, 107.  
kumys 236.  
kwas 238, 240, 242, 246.
- Lehmann, E. 77.  
len 107, 149, 191 \*, 189.  
„ kotonizowany 153.  
Lens esculenta 59.  
Leopoldina Piassava 166.  
Lepidium sativum 124.  
Lesourd, F. 121.  
Lichen Carragen 209.  
Lichen sp. 214.  
Linum 107, 149, 151 \*.  
lipa, łyko 169.  
loko, nałóg 227.  
Lolium temulentum 42.  
Lombroso, C. 30.  
lulek 111 \*, 112.  
Lycoperdon 207.  
Lygeum Spartum 171.
- Łuszczarnie 64.  
łyko 169—172.
- Mace 94, 242.  
mak 111 \*, 112.  
mąka, gatunki 64, 71—76, 137.  
„ popiół 75  
„ zanieczyszczenia 37, 137.  
makaron 93, 97.  
makuchy 134 \* i nast.  
„ oliwne 114 \*, 116.  
malaria 33.  
manna 215.  
margaryna 129.  
Martiny 130.  
masło 130.  
Mattirolo, O. 133, 217.  
Maurizio, A. 36, 49, 92, 124, 136, 138, 205.  
mech islandzki 213.  
Melampyrum arvense 44.  
melasa 137.  
merynosy 178.  
Messedaglia, L. 28.  
Meyer, Arth. 31.  
Miehe, H. 80.  
mielenie 37, 68 i nast., 76, 93, 97, 137.  
miód sytny 234.  
Möller J. 225.  
morwa 181.  
Morus nigra 181.  
motylkowate 50, 51, 53 \*, 54 \*, 55 \*, 56, 57.  
Musa textilis 164.  
Muscari w zbożu 44.  
Muszyński, J. 61.  
mydło 131.
- Nägeli, C. 141.  
namiastrki włókna 167.  
napoje alkoholowe 227 i nast.  
„ „ i kult 227, 229, 220  
„ „ cukrowe 229,

- napoje alkoholowe ze skrobi 233, 238, 240, 242, 246.  
" " skład 248.  
" " z soku drzew 229 i nast.
- narkotyki 229.  
" w kulcie 227, 229, 244, 250, 255.
- Netolitzky, Fr. 24, 25, 35, 55, 59, 207, 225.
- Neuweiler, E. 124.
- Olea europea 113, 114\*.  
" silvestris 116.
- oleje 100—123.  
" eteryczne 100.  
" schnące 102.  
" nieschnące 102.  
" tłuste 100.
- oliwa 113, 114\*.  
" dzika 116.
- Oppel, A. 30.
- orkisz 7, 17, 26.
- Oryza sativa 30, 31\*.
- orzechy palmowe 122.  
" włoskie 119.  
" ziemne 117.
- Orzeszkowa, El. 87.
- otręby 72, 137.
- Ovis aries 178.
- owca 178.
- owies 16\*, 23.
- Palma, anatomia 161\*.  
" oliwna 122.  
" kokosowa 121.  
" włókna 165, 166, 172.
- Panicum 11, 24, 25, 171.
- Papaver 111\*, 112.
- papier 185 i nast.  
" badanie 191\*, 194\*, 195\*, 196\*.  
" drzewny 190, 191\*, 194\*, 195\*.  
" gatunki 186, 193.  
" i lasy 192.
- papier komórkowy 186 i nast.  
" nazwy 187.  
" obciążenie 193, 198.  
" włóknisty 188.  
" ze szmat 189, 194.
- papirus 187.
- Pasteur, L. 203.
- pasze treściwe 114\*, 116, 134\* i nast.
- Pekar 72.
- Pekaryzcwanie 72.
- pellagra 29.
- pergamin 186, 187.
- Peters, H. 117.
- Pfeiffer, L. 207.
- Phaseolus lunatus 62, 63\*.  
Phaseolus vulgaris 51\*, 55\*, 56, 57.
- Phytelephas macrocarpa 224.
- piassawa 166.
- pijaństwo 227 i nast.
- pierze roślinne 145.
- pisanie, materiał 185 i nast. 189, 193, 194.
- Pisum sativum 51\*, 53, 54\*.
- piwa, pierwotne 238—243.  
piwo 239 i nast. 246.  
piwo kwaśne 240, 246.  
piwo z placków 242.
- placki 242.
- pokost 102, 108, 112.
- polewka 8, 239.  
" zbożowa 238—241.
- Polygonum 16, 32.
- porosty 213, 214.
- pożywienie, stopnie 97.  
" trwałe 93—97.
- proso 11, 24, 25, 171.  
" krwiste 25.
- przyprawy chleba 86 i nast.  
" piwa 244, 246.
- pszczoła domowa 234.
- pszenica 7, 17, 19\*, 20\*, 22\*, 26, 93.  
" i żyto, różnice 14\*, 19\*, 20\*, 22\*, 42\*, 43\*.
- pszeniec polny 44.

- Raciborski, M. 12.  
 rafia, włókno 166.  
 ramie 159, 160\*.  
*Raphanus raphanistrum* 104\*, 107, 124.  
 Renker, A. 188.  
*Ricinus communis* 118.  
 rogorzowate 146.  
 roztocze 46, 47\*, 48\*.  
 runo 174, 177.  
 runo dziurawe 177.  
 ryż 30, 31\*.  
 „ dzikij v. *Zizania*.  
 rzepa 106.  
 rzepak 104\*, 105\*, 124.
- Saccharomycety* 201, 202\*, 204.  
*Salix*, łyko 170.  
 samoogrzanie 80—82.  
*Sanseveria guinensis* 166.  
 Schweinfurth, G. 11.  
 Schwendener 141, 148.  
*Secale cereale* 14\*, 19\*, 20\*, 22\*, 170.  
*Secale cornutum* 42\*, 43\*.  
 serezyzna 181\*, 182.  
*Sesamum indicum* 117.  
 „ orientale 17.  
*Setaria* 11, 24, 25, 171.  
 Shimoyama, Y. 31.  
 Siemionow, A. 170.  
 sierść 172 i nast.  
 sisal 163.  
 sitowate 171.  
 skrobia 14\*, 15\*, 16\*, 36\*.  
 słoma 170, 197\*.  
 „ łyko 170, 171.  
 „ w papierze 197\*.  
 słomka cygar 172.  
 słonecznik 112.  
 Soja *hispida* 61.  
 soczewica 59.  
*Sorghum vulgare* 24, 171.
- sporysz 41, 42\*, 43\*.  
 stępy 65\*.  
 Stipa sp. 177, 197.  
 „ tenacissima 171.  
*Stipites Laminariae* 209.  
 Stout, A. B. 57.  
 strączkowe 50, 51\*, 54\*, 56\*, 57.  
 Strażewicz, W. 61.  
 suszenie, mrożeniem 212.  
 Szafer, W. 12.  
 szczotki, materiał na 171.  
 szlif drzewny 190, 191\*, 194\*, 195, 196\*.  
 szlif i lasy 192.  
 Szymkiewicz, D. 13.
- Tatarka 16, 32.  
 Teodorowicz, F. 200.  
*Theobroma Cacao* 16, 123.  
*Tilia cordata* i i. T. 169.  
*Tilletia* 41\*.  
 tkanka i metale 149.  
 „ kamieńna 147, 224\*, 225\*.  
 „ umacniająca 147, 161\*, 162\*.  
 tłuszcz 98 i nast.  
 „ i mydło 131.  
 „ i światło 132  
 „ ekstrahowane 128.  
 „ nasion 101.  
 „ odczynnik na 102.  
 „ stałe 121 i nast.  
 „ wartość cieplikowa 103.  
 „ zawartość 104.  
 „ zboża fałszowanie 39.  
 „ zyskiwanie 124, 125\*, 126, 127\*, 128\*.
- Trabut 59.  
 trawa morska 171.  
 trawa słoma 110—173.  
*Triticum Spelta* 7, 17, 26.  
*Triticum vulgare* 19, 20\*, 22\*.  
*Triticum durum* 93.  
 trzcina 172.

- twardzica 147.  
Tylenchus Tritici 46 \*.  
Typhaceae 146.
- Ulmus** effusa i i. 170.  
Urtica dioica 167.  
Urtica cannabina 167.  
Usnea barbata 214.
- Vicia faba 51 \*, 58.  
Vitis vinifera i i. 247, 248, 255.
- Waga litra mąki 75.  
Waga litra zboża 74.  
Wagner, W. 30.  
Washington 29.  
węgorzyk pszenicy 46 \*.  
wełna 176 \*, 178 i nast.  
„ kondycjonowanie 179.  
wiąz 170.  
wicunna 180.  
Wiesner, J. 188.  
wina 247 i nast.  
„ jagodowe 250.  
„ w kulcie 255.  
„ owocowe 248 i nast.  
Winckler, H. 30.  
Wittmack, L. 13.  
włókna 139, 161 \*, 162 \*, 166, 172, 185,  
191.  
włókna przędzalne 139 i nast. 149  
i nast.  
„ długość 149.  
„ drzewa 185.  
„ handel 183.  
„ jednoliściennych 161 \*, 162 \*  
i nast.
- włókna i ich namiastki 167.  
„ nieprzędzalne 169 i nast.  
„ palm 165, 166, 172.  
„ papier 185.  
„ z Sanseveria 166.  
„ z torfu 168.
- włoski roślinne 142, 143 \*.  
włosy ludzkie 176 \*, 180.  
„ zwierząt 173, 174, 176 \*, 177,  
178.
- wódka 233, 239, 250, 251 \*, 252 \*.  
wymiał, procenty 64, 75—76, 137.  
wypiek i drożdże 82—93, 201, 202 \*.  
„ sole i 84.  
„ strączkowe i 85.
- Zafałszowanie 220 i nast.  
zanik tłuszczowych 132.  
zapalność w składach 76 i nast.  
zboża chlebowe 16, 20 \*, 22 \*, 93.  
„ dzikorosnące 11.  
„ nazwy 17.  
„ oddychanie 77—82.  
„ przechowywanie 77—82.  
„ samozapalność 77—82.  
„ systematyka 12—16.  
„ zanieczyszczenia 37.
- Zea Mais 27.  
ziarniak, budowa 18.  
ziemia jadalna 217.  
ziemniaki 253.  
Zizania aquatica 11.  
Zostera marina 171.  
żyto 14 \*, 20 \*, 22 \*.  
„ i pszenica, różnica 20.  
„ słoła 170.

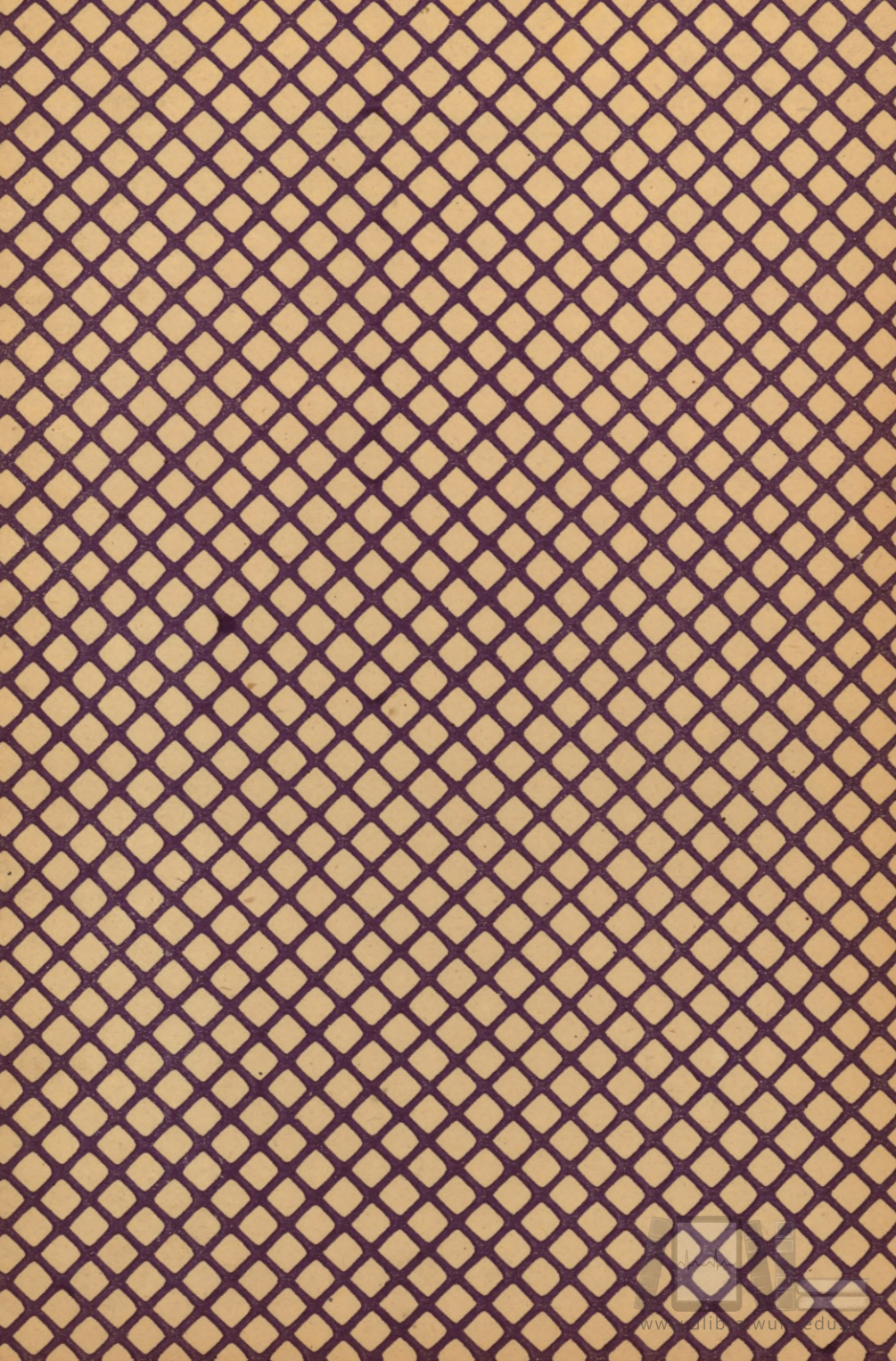


---

**DRUKARNIA WZOROWA — WARSZAWA, DŁUGA 20.**



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)



Biblioteka Główna WUM

**K.9735**



000023090



[www.dlibra.wum.edu.pl](http://www.dlibra.wum.edu.pl)