

DOCENT UNIwersYTETU JAGIELLOŃSKIEGO I POLITECHNIKI LWOWSKIEJ

DR. TECHN. A. BOLLAND

PROFESOR AKADEMII HANDLOWEJ W KRAKOWIE

TOWAROZNAWSTWO

WYDANIE SZÓSTE



WARSZAWA ——— KRAKÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI J. CZERNECKIEGO

Przedmowa do wydania szóstego.

Gdy w r. 1909 rozpocząłem wykłady towaroznawstwa w krakowskiej Akademii Handlowej, dawał się młodzieży dotkliwie odczuwać brak podręcznika polskiego, obejmującego całokształt nauki towaroznawstwa. W ówczesnych stosunkach wydawniczych było przedsięwzięciem zbyt śmiałym wydanie drukiem takiej książki; to też jest zasługą krakowskiego kupiectwa, skupiającego się podówczas około redakcji „Kupca Polskiego“, że podjęło się tego wydawnictwa, dzięki czemu wyszło w roku 1910 pierwsze wydanie mojego towaroznawstwa. Było ono przeznaczone dla szkoły i praktyki.

W trzy lata później okazała się potrzeba wydania drugiego, które pomyślane przedewszystkiem jako podręcznik towaroznawstwa dla szkół handlowych i dostosowane do obowiązujących przepisów, uzyskało aprobatę ówczesnej Rady Szkolnej krajowej we Lwowie. Już w rok później wyczerpał się nakład z r. 1913, wskutek czego przedrukowałem go w r. 1914 bez żadnej zmiany. W r. 1918 zaszła potrzeba nowego wydania; wydanie z r. 1921 zostało rozszerzone z uwzględnieniem stanu rzeczy, wytworzonego wskutek zmian politycznych; wydanie niniejsze zaś mogło po raz pierwszy objąć dane, odnoszące się do Polski o ustalonych granicach.

Książka niniejsza przeznaczona jest przedewszystkiem dla użytku szkolnego. Nie jest ona podręcznikiem dla jednego jakiegoś typu szkoły. Zróżniczkowanie w tym kierunku wydało mi się trudnem do przeprowadzenia w książce, a łatwem do przeprowadzenia dla każdego nauczyciela. Książka ta, w której się mieszczą owoce dwudziestoletniego doświadczenia nauczycielskiego i współżycia z literaturą zawodową jakoteż praktyką codzienną, chciałaby w myśl moich intencji być punktem oparcia i źródłem wiadomości dla nauczania i uczenia się towaroznawstwa na rozmaitych stopniach kształcenia handlowego.

Kraków, w listopadzie 1922.

WSTĘP.

Świat roślinny, zwierzęcy i mineralny dostarcza człowiekowi wszystkich produktów, które bądźto w stanie naturalnym, bądźto w stanie przerobionym, stanowią towary.

Nauka o towarach, przychodzących ze świata mineralnego względnie otrzymanych ze surowców mineralnych, jest przedmiotem towaroznawstwa nieorganicznego; nauka o towarach pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, stanowi przedmiot towaroznawstwa organicznego.

Przeróbka towarów naturalnych może mieć na celu albo zmianę postaci, albo zmiany istoty; w pierwszym przypadku jest ona mechaniczną, w drugim chemiczną.

Przeróbką chemiczną uzyskać można:

1) z dwu (lub więcej) ciał prostszych — ciało trzecie, o całkiem innych własnościach niż składowe; czynność ta zwie się syntezą; n. p. z rtęci i siarki sporządza się czerwoną farbę, cynober;

2) z ciała bardziej złożonego — dwa (lub więcej) ciał prostszych, o całkiem innych własnościach niż pierwotne; czynność ta zwie się analizą; n. p. przez wypalanie kamienia wapiennego otrzymuje się wapno palone i dwutlenek węgla;

3) z ciała złożonego i z ciała prostego — inne ciało proste i inne ciało złożone; czynność ta zwie się wymianą pojedynczą; np. z rud żelaza (będących przeważnie połączeniami żelaza i tlenu) i z węgla, otrzymuje się żelazo i tlenek węgla;

4) z dwu ciał złożonych — dwa inne ciała złożone; czynność ta zwie się wymianą podwójną; n. p. azotan sodowy i chlorek potasowy daje azotan potasowy (saletrę potasową) i chlorek sodowy (sól kuchenną).

W przeróbce chemicznej biorą udział dwojakiego rodzaju ciała; jedne nie dadzą się rozłożyć na prostsze, i zwą się pierwiastkami; drugie składają się z pierwiastków i zwą się związkami chemicznymi. Najmniejsza ilość pierwiastka zwie się atomem, najmniejsza ilość związku chemicznego zwie się drobiną.

Dla ułatwienia wzajemnego porozumiewania się przyjęto dla oznaczeń pierwiastków skrócenia, stanowiące zazwyczaj pierwszą lub dwie pierwsze litery początkowe nazwy łacińskiej lub greckiej odnośnego pierwiastka; skrócenia te zwą się symbolami chemicznymi. Skrócenia związków chemicznych zwą się wzorami, a składają się ze symboli pierwiastków składowych i liczb, oznaczających stosunek ilościowy atomów składników; tak np. wzór na kwas siarkowy H_2SO_4 oznacza, że w skład drobinę kwasu siarkowego wchodzi 2 atomy wodoru H, 1 atom siarki S (jedynek opuszcza się w takich przypadkach), i 4 atomy tlenu O.

Przemiany połączone ze zmianą istoty materji, zwą się reakcjami chemicznymi. Reakcje chemiczne wyrażamy równaniami chemicznymi, posługując się w nich symbolami i wzorami chemicznymi.

Wszystkie pierwiastki podzielić można na metale i metaloidy. (Określenie metali podane jest poniżej; pierwiastki, nie będące metalami, zwą się metaloidami; chemiczne zróżniczkowanie metali i metaloidów jest podane we wstępie rozdziału XII. o surowcach przemysłu chemicznego i produktach chemicznych).

I. Metale i produkty hutnicze.

Metale są — z wyjątkiem rtęci — w zwyczajnej temperaturze ciałami stałymi, nie przezroczystymi, posiadają właściwy szkiełko polysk¹⁾, są przeważnie ciągliwe, kłepalne i topliwe — dają się spajać; są dobrymi przewodnikami ciepła i elektryczności. Dzieli się je na lekkie i ciężkie, (o gęstości poniżej i powyżej 5), na szlachetne i nieszlachetne (zależnie od tego, czy zmieniają się pod wpływem powietrza i wilgoci, czy nie). Wiele z nich daje się ze sobą stapiać na jednolite ciała metaliczne, zwane aliazami albo stopami; niektóre z nich rozтворяją się w rtęci, dając amalgame, czyli ortęcie.

W przyrodzie przychodzą nieliczne w stanie rodzimym, większość w połączeniach. Połączenia metali, z których otrzymywanie metali jest ekonomicznym, zwą się rudami.

Wielka ilość rud metalicznych jest związkami metali z tlenem, czyli t. zw. tlenkami metalicznymi.

Otrzymanie z nich metali odbywa się we większości przypadków w ten sposób, że się je ogrzewa z węglem („redukcja“ węglem); węgiel zabiera rudzie tlen, dając lotne, tlenowe związki węgla — i wydziela metal.

Wiele metali przychodzi w przyrodzie w połączeniu ze siarką; są to t. zw. siarczki. Z nich otrzymuje się metal przez podgrzanie (prażenie) w powietrzu, przyczem tlen powietrza łączy się z siarką siarczku na lotny dwutlenek siarki; współcześnie łączy się także wydzielony metal z tlenem powietrza na tlenek metalu, z którego wydzielić można metal przy pomocy węgla metodą wyżej podaną.

O ile rudę stanowi węgiel, uzyskuje się z niej tlenek metalu przez podgrzanie, przyczem ulatnia się zarazem dwutlenek węglowy; z tlenku metalu otrzymuje się metal, jak wyżej.

Niektóre metale wydziela się elektrolitycznie, a mianowicie w ten sposób, że rudę przez odpowiednie traktowanie zamienia się na połączenie we wodzie rozpuszczalne, a na roztwór działa się prądem elektrycznym. W miejscu, w którym prąd opuszcza roztwór, to jest na katodzie, wydziela się metal.

Badanie metali i stopów odbywa się przez stwierdzenie składu chemicznego, własności mechanicznych i wyglądu mikroskopowego; badaniem mikroskopowym skupienia metali i stopów zajmuje się metalografia.

Metale lekkie.

Magnez.

Magnez otrzymuje się z minerału karnalitu w stanie stopionym przez elektrolizę.

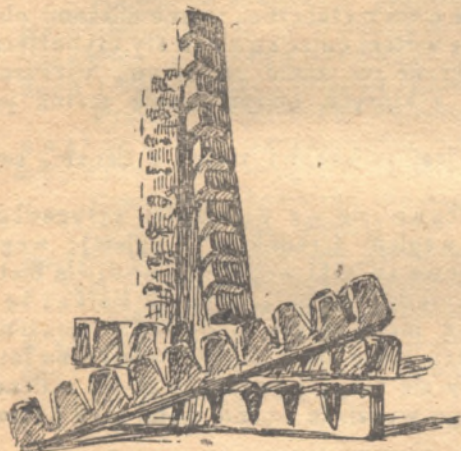
Jest metalem srebrzysto-białym, o gęstości 1.7, o twardości 2—3. Na powietrzu utlenia się powierzchownie, wskutek czego traci polysk.

¹⁾ Tylko w stanie bardzo spraszkowanym zatracają polysk.

W handel przychodzi w postaci wstęgi, drutu lub proszku, rzadziej w postaci płyt. Zastosowanie ma we fotografii (spalając się bowiem daje ogromnie silne światło, nadające się dla celów fotograficznych w wypadkach, w których światło słoneczne zastąpić należy), dla ogni sztucznych, a także łącznie z glinem (75—90%) do sporządzenia stopu, zwanego magnalium, stop ten jest barwy srebrzystej, pod działaniem powietrza nie zmienia się, nadaje się bardzo dobrze do mechanicznego obrabiania. Światowa roczna wytwórczość magnezu wynosi około 12.000 kg.

Glin.

Glin otrzymuje się elektrochemicznie z minerału kryolitu i bauxytu; w ostatnich czasach zaczęto też otrzymywać glin z gliny; wielkie fabryki są w Lend-Gastein, w Neuhausen nad Renem, w Salindre we Francji, w Ameryce nad wodospadem Niagary. Jest metalem srebrzystym, z odcieniem niebieskawym, daje dobre odlewy, jest bardzo klepalny, ciągliwy, trudno spawalny, trudno daje się też obrabiać; gęstość 2,6, twardość między 2 a 3. Cienka warstwa tlenku, jaką się na powietrzu pokrywa chroni go od ujemnych wpływów atmosfery.



Rys. 1*) Sztaby glinu długości 37 cm.

W handel przychodzi glin w postaci sztab zębatach (rys. 1), w postaci blachy, rur, drutu, proszku. Zastosowanie ma do wyrobu przedmiotów ozdobnych, naczyń kuchennych, przyrządów naukowych, w lotnictwie, dla samochodów, rowerów, coraz więcej dla przewodów elektrycznych; do sporządzania lakieru, który zawiera sproszkowany glin i dzięki temu chroni żelazo przed rdzewieniem; do stopów z magnezem (magnalium), z miedzią (bronz glinowy), z miedzią, manganem i magnezem (duralumin), z cynkiem (cymalium). Sproszkowany glin używany bywa wraz z tlenkami metali do sporządzania mieszaniny, zwanej „termitem“; produkt ten służy do doraźnego wytwarzania bardzo wysokich temperatur (około 3000°), z czego korzysta się przy spawaniu części metalicznych (np. odłamanych części maszyn, odłamanych zębów kół zębatach i t. p.). Sproszkowanego glinu używa się także dla zabrania tlenu (redukcji) tlenkom niektórych metali i w ten sposób wytapia się metale, nie zawierające zanieczyszczeń węglowych, bo bez współudziału węgla otrzymane. Roczna światowa wytwórczość glinu wynosiła w r. 1912 61.000 ton.

Metale ciężkie, nieszlachetne.

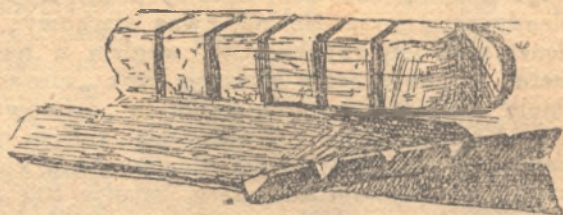
Ołów.

Ołów wydziela się przeważnie z galenitu, to jest siarczku ołowiu, albo przy pomocy żelaza, które siarczкови zabiera siarkę, pozostawiając wolny

*) Rysunki oznaczone gwiazdką pochodzą bądźto z Towaroznawstwa Hassacka, bądź też są na podstawie tegoż dzieła sporządzone.

ołów — albo przez prażenie siarczku, przyczem zamienia się ona na tlenek, poczem przez ogrzanie z nową partją galenitu otrzymuje się wolny ołów. Tak uzyskany ołów surowy musi być przez rafinowanie uwolniony od przeważnej ilości zanieczyszczeń, przyczem wytapia się małe ilości srebra, zazwyczaj towarzyszące ołowiovi.

Jest to metal na świeżej powierzchni przekroju barwy niebieskawo-szarawej o silnym połysku; na powietrzu ztraca połysk, pokrywając się warstwą matowo szarego tlenku, chroniącego go przed dalszymi zmianami. Jest bardzo miękki (przy potarciu pozostawia ślad na papierze), bardzo klepalny, a mało wytrzymały na ciągnięcie, daje się przeto wykłapywać w cienkie blachy, a nie daje wyciągać w zbyt cienkie druty. Ciepło i elektryczność przewodzi słabo. Gęstość 11'3, p. t. 327°. Jest bardzo trującym.



Rys. 2°. Dwa bloki i jedna sztaba ołowiu.
Długość naturalna 70 cm.

W handel przychodzi w postaci bloków o półkolistym lub trójkątnym przekroju (rys. 2), czasem w postaci blachy. Zwyczajny ołów handlowy jest miękki i zawiera tylko ślady zanieczyszczeń; ołów twardy posiada znacznie większą ilość zanieczyszczeń, a przedewszystkiem wiele antymonu.

Stwierdzenie znaczniejszych ilości zanieczyszczeń żelaza odbywa się metodą hydrostatyczną, a mianowicie równoważą się badany ołów ołowiem o znanej czystości, poczem zanurza się obie szalki wagi we wodzie; jeśli szalka z ołowiem badanym będzie pod wodą pozornie lżejszą, jest to dowodem, że zawiera zanieczyszczenia substancyj lżejszych od ołowiu.

Kopalnie galenitu znajdują się na Śląsku Górnym; prócz tego otrzymuje się mniejsze ilości koło Chrzanowa (Kąty) i koło Szczakowy (Ciężkowice), w Olkuskim i Kieleckim. Huty ołowiu znajdują się u nas na Śląsku.

Ołów ma zastosowanie:

do wyrobu rozmaitych aparatów i przewodów w przemyśle chemicznym, tak n. p. do wyrobu płyt ołowianych dla fabrykacji kwasu siarkowego; do wyrobu rur gazowych i wodociągowych, do zalewania haków i klamer w kanieni, na pociski, z cyną — na odlewy;

w elektrotechnice, do akumulatorów i jako materiał ochraniający kable;

z dodatkiem 5% cyny, jako folia ołowiana do wyścielania skrzyń z herbata;

z dodatkiem 20—25% antymonu i 3% cyny, jako metal czcionkowy i dla stereotypji; z dodatkiem 0'2—0'35% arsenu na śrut; wreszcie do wyrobu glejty¹⁾, to jest stopionego tlenku ołowiowego PbO , służącego do pokostów i glazur, do wyrobu minji, to jest tlenku ołowiowego Pb_3O_4 , służącego do farb, kitów i zapalek, wreszcie przy fabrykacji szkła i farb (bieli i żółci) ołowiczych.

Światowa wytwórczość ołowiu wynosiła w r. 1912 około 1,200,000 ton ołowiu, z czego przypada na ziemie polskie 40,000 ton.

¹⁾ p. srebro.

Cynk.

Cynk otrzymuje się z blendy cynkowej (siarczku cynkowego o zawartości 40% metalu) i galmanu (to jest węglanu lub krzemianu cynkowego o zawartości 25% metalu) przez wyprażenie rudy, przyczem siarkę blendy przetwarza się na kwas siarkowy; otrzymany przez wyprażenie tlenek cynkowy redukuje się węglem a następnie przesublimowuje¹⁾ się metal. W ten sposób uzyskany cynk „surowy” odczyszczają się jeszcze („rafinują”), celem uzyskania produktu „rafinowanego”.

Jest barwy niebieskawo-białej, połysk ma silny, przełom ziarnisty, na powietrzu pokrywa się warstwą węglanu, który chroni resztę metalu przed ujemnym wpływem atmosfery, między 100 a 150° daje się wywalcować i wyciągać, przy 410° topi się, przy 950° destyluje. Twardość 2,6, gęstość około 7. Zawartość arsenu wynosi w produkcie handlowym do 0,06%, produkt chemicznie czysty nie może zawierać arsenu. W handel przychodzi cynk przeważnie w prostokątnych blokach o grubości 2—4 cm. na których powierzchni wytłoczona jest marka fabryczna; rzadziej przychodzi cynk w postaci ziarn (cynk granulowany); cynk bardzo delikatnie rozdrobniony zwie się pyłem cynkowym.

W Polsce znajdują się rudy cynku w południowo zachodniej części kraju, na granicy dawnych trzech zaborów. Huty cynku znajdują się w Polsce na Śląsku Górnym, w Ks. Krakowskim i w powiecie dąbrowskim.

Cynk ma zastosowanie na odlewy (często powlekane warstwą brązu), wywalcowany na blachy — dla wanien, rynien, do pokrycia dachów, na wyroby blacharskie, wreszcie do wyrobu klisz drukarskich (w cynkografii), do powlekania blach (blacha cynkowana) i drutów żelaznych, na ogniwa elektryczne, do wyrobu związków cynkowych, mających zastosowanie lecznicze i laboratoryjne, do wyrobu farby, zwanej bielą cynkową i do stopów, n. p. na tombak, mosiądz i nowe srebro.

W Polsce wydobyto w r. 1913 około 500.000 ton rud cynkowych. Światowa wytwórczość cynku wynosiła w r. 1912 około 900.000 ton rocznie, z czego ziemie polskie dały około 190.000 ton.

Kadm.

Przy rafinowaniu cynku, otrzymywanego z galmanu, otrzymuje się metal kadm, barwy niebieskawo-białej, miękki i ciągliwy, przychodzący w handel w sztabkach 60—100 gramowych, a mający zastosowanie do nisko topliwych aliaży, kitów i farby. W światowej wytwórczości kadmu, wynoszącej 45 ton, przypada na ziemie polskie 90% t. j. 40 ton.

Cyna.

Cynę otrzymuje się z minerału kasyterytu (tlenek cyny) przez redukcję węglem. Obecnie otrzymuje się wiele cyny ze starych puszek na konserwy

¹⁾ Niektóre ciała stałe, destylowane krzepną na chłodniejszych miejscach odbieralnika krystalicznie, nie przechodząc fazy płynnej. Mówimy o nich, że sublimują.

i innych odpadków, które są z blachy cynowanej, przez co spożytkowuje się racjonalnie ten produkt odpadkowy. Produkt „surowy” rafinuje się dla uzyskania produktu bardziej czystego.

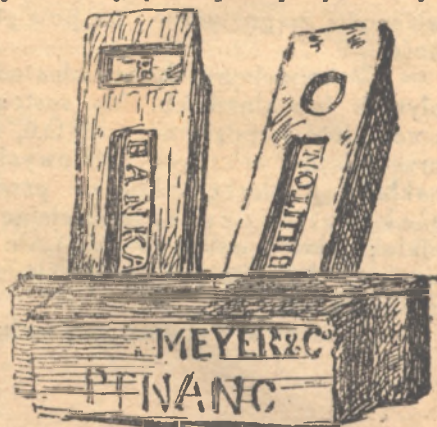
Cyna czysta, stopiona i wylana na kamień ma po skrzepnieniu powierzchnię lśniąca, jakby opolerowaną; cyna zanieczyszczona wygląda matowo. Barwa cyny jest srebrzystą; przy zginaniu wydaje charakterystyczny chrzęst, pochodzący z wzajemnego tarcia jej kryształów; im bardziej cyna zanieczyszczona, tem słabszy chrzęst. Przy 100° daje się cyna najlepiej wykłepywać, przy 200° staje się kruchą, przy 232° topi się. Twardość 2—2,5, gęstość 7,3.

W handel przychodzi cyna w kształcie bloków (rys. 3), sztab, prętów, blachy, ziarn i folji. Zależnie od pochodzenia rozróżnia się cynę saską, angielską, amerykańską i australską, cynę z wyspy Banka, wyspy Biliton i półwyspu Malakka; trzy ostatnie gatunki są najlepsze.

Cyna ma zastosowania bardzo rozliczne; wielkie ilości cyny zużywa się do powlekania blachy żelaznej, by uchronić żelazo przed rdzewieniem; w tym celu żarzy się blachę bez przystępu powietrza, traktuje kwasem i salmjakim i zanurza w stopionej cynie. Blachy takiej używa się na naczynia kuchenne, puszki do konserw i t. p.; blacha taka zwie się „białą”; podobnie powleka się drut żelazny warstwą cyny; służy też do „pobielania” miedzianych naczyń kuchennych.

Cyna w cienkich blaszkach zwie się cynfolją; teje używa się na opakowanie środków spożywczych i na kapsle do flaszek; są one powlezione po jednej stronie barwnym lakierem anilinowym. Cyna zmieszana z ołowiem służy do wyrobu staliolu, na odlewy i na lut blacharski (miękki), cyna z małą ilością (do 10%) ołowiu służy dla opakowania środków spożywczych, z miedzią — na najrozmaitsze brzozy, z antymonem i drobną ilością miedzi na t. zw. metal biały, służyący dla celów technicznych (panewki łożysk) i na t. zw. metal Brytania, służyący do odlewów przedmiotów użytku codziennego (zabawki, głowy syfonowe, naczynia stołowe). Z cyny sporządza się też rozmaite preparaty cynowe, a mianowicie: tlenek, który służy we wielkich ilościach na glazury i emalie, chlorki na zaprawy farbiarskie i do obciążania jedwabiu, siarczek do fałszywych złoczeń, i cały szereg preparatów leczniczych.

Światowa wytwórczość cyny wynosiła w r. 1912 123.000 ton.



Rys. 3*. Bloki cyny z Penang. Banka i Biliton. Długość 40 cm.

Nikiel.

Nikiel otrzymuje się z minerału garnierytu i nikielinu w Ameryce północnej, Francji, Anglii, Niemczech, Norwegii, drogą hutniczą lub elektrolityczną. Jest to metal barwy srebrzysto-białej, ze słabym odcieniem szarawym, bardzo klepalny, ciągliwy, kowalny i bardzo wytrzymały; ma

własności magnetyczne; na powietrzu nie zmienia się. Twardość 4,5, gęstość 8,9.

W handel przychodzi jako surowy i rafinowany w kostkach o 1 cm³, płytach lub blaszkach. Ma zastosowanie: przy sporządzaniu rozmaitych przedmiotów codziennego użytku, np. sprzętów stołowych, przy powlekaniu przedmiotów żelaznych i stalowych, co się uskutecznia przez spawanie, nakładając blachę niklu na przedmiot żelazny wzgl. stalowy, lub też elektrolitycznie, wydzielając z soli niklowych na przedmiocie warstwę niklu; jako dodatek (3—6%) do stali (stal niklowa), na płyty pancerne, wreszcie do aliażów n. p. z miedzią (na monety), z cynkiem i miedzią (na nowe srebro).

Światowa wytwórczość niklu wynosiła w r. 1912 — 28.500 ton.

Kobalt.

Kobalt jest metalem szarawym z odcieniem różowym, o własnościach magnetycznych, o skromnem zastosowaniu do wyrobu stali narzędziowej i związków, mających zastosowanie do barwienia szkła, porcelany, wyrobów ceramicznych, przy drukowaniu tapet i tkanin.

Arsen.

Arsen przychodzi w przyrodzie w stanie rodzimym, z rud otrzymuje się go przez zamianę tychże na tlenek (arszenik) i redukcję na wolny metal.

W handel przychodzi w kruchych bryłach o jasno-szarym przełomie, a szaro-czarnej, często pstro naleciałej powierzchni. Najwięcej produkuje go Anglja, Niemcy i Portugalia. Jest trujący.

Ma zastosowanie jako dodatek do metali, których twardość i kruchość potęguje; przedewszystkiem używa się go jako domieszki do ołowiu; sporządza się z niego piękne, lecz trujące farby. Arszenik ma zastosowanie lecznicze, w hutnictwie szkła i jako trucizna (na szczury i t. d.).

Światowa wytwórczość arsenu wynosi około 12.000 ton.

Antymon.

Przychodzi w przyrodzie w stanie rodzimym i jako siarczek t. j. antymonit, z którego wydziela się antymon przez zamianę siarczku na tlenek i redukcję tlenku, — albo przez zabranie antymonitowi siarki przy pomocy żelaza.

Jest metalem białym z odcieniem niebieskawym o silnym połysku; jest kruchym; krzepnąc, daje na płaskiej powierzchni rysunek gwiazdzisty lub paproci, mający być miarą jego czystości.

W handel przychodzi w półkulistych bryłach z Węgier, Czech, Niemiec, Anglii, Włoch, Francji i Japonji.

Ma zastosowanie jako dodatek do aliażu na czcionki (z ołowiem i cyną), do aliażu Brytania (z cyną i miedzią), do aliażu na łożyska osi i na preparaty chemiczne, mające zastosowanie w lecznictwie (środek wymiotny), w farbiarstwie (jako zaprawa), do barwienia kauczuku i fabrykacji ogni sztucznych.

Światowa wytwórczość antymonu wynosi około 30.000 ton.

Bizmut.

Bizmut przychodzi w przyrodzie w stanie rodzimym (w Górach Kruszcowych), i w rudach (Francja, Ameryka, Australia).

Jest barwy różowo-białej połysk ma silny, złożenie grubo ziarniste, znaczną kruchość. W handel przychodzi z Czech, w postaci kwadratowych i kulistych kawałków, ze Saksonji i Anglii w postaci brył półkulistych. Ma zastosowanie do bardzo nisko topliwych aliażów, (aliaż Rosego, Wooda, Lipowitza i t. p.); związki jego mają zastosowanie w medycynie i kosmetyce.

Światowa wytwórczość bizmutu wynosi około 6 ton.

Mangan.

Mangan otrzymuje się z tlenowych jego rud przez redukcję węglem lub glinem, albo w piecu elektrycznym; najważniejszą jego rudą jest minerał braunsztyn (piroluzyt). Mangan jest kruchy, barwy srebrzystej z odcieniem niebieskawym; ma zastosowanie do aliażów z żelazem i stałą. Wiele manganu uzyskuje się współcześnie podczas wytopiania żelaza surowego w wielkim piecu.

Światowa wytwórczość manganu wynosi około 1,000,000 ton.

Miedź.

Miedź znajduje się w przyrodzie w małej ilości jako rodzima; przeważną ilość miedzi uzyskuje się z rud, mianowicie z chalkopirytu, błyszczu miedzi, płowej rudy miedzi, kuprytu, malachitu, bądźto zawilemi metodami metalurgicznymi, bądź też na drodze elektrolitycznej.

Jest metalem barwy czerwonej, bardzo klepalnym i ciągliwym; jest bardzo dobrym przewodnikiem elektryczności i ciepła; daje się polerować, traci jednak po krótkim czasie swój połysk. Do odlewów nadaje się tylko z dodatkiem choćby małym cynku lub cyny. Miedź i jej związki są trujące. Twardość ma około 3, gęstość około 89, p. t. 1083° C; na powietrzu utlenia się zwolna, pokrywając się zrazu warstwą czerwono brązowego tlenku miedziawego, zamieniającego się zwolna na czarny tlenek miedziowy; przy współdziałaniu wilgoci (i dwutlenku węgla powietrza) pokrywa się miedź po dłuższym okresie czasu zieloną warstwą zasadowego węglanu miedzi (t. zw. „patyną“). Kwasy rozpuszczają miedź, dając zielone lub niebieskie związki. Przy rozpuszczaniu miedzi w kwasie octowym powstaje octan miedziowy — związek zwany grynszpanem; związek ten jest bardzo trujący. (Miedziane naczynia kuchenne muszą być zawsze wewnątrz pokryte warstwą cyny, by kwasy potraw nie rozpuszczały miedzi).

W handel przychodzi miedź jako surowa (czarna), zawierająca około 90% miedzi, i jako rafinowana i jako elektrolityczna; najczęstszą formą handlową są sztaby z jednym lub dwoma wgłębieniami (rys. 4); znaczna ilość miedzi przychodzi też w handel w postaci zaokrąglonych płytek (elektrolityczna), krążków, płyt, blach, bloków, grudek i t. p.

Najwięcej miedzi dostarczają Stany Zjednoczone, Ameryka środkowa i południowa, Anglia, Hiszpanja, (Rio Tinto); w Polsce znajduje się nieco miedzi koło Kielc i Chęciny.

Zastosowanie na kotły, panwie, rury, naczynia kuchenne, na pokrycia dachów i okrętów, na druty do przewodów elektrycznych i na cienkie druciki (leońskie) dla celów tkackich; ma też zastosowanie na klisze drukarskie, w galwanoplastyce i na cały szereg stopów, a mianowicie:

Stopy z cynkiem, zyskujące wskutek obecności cynku na lejułości, twardości i taniości; tu należy: mosiądz i tombak.

Mosiądz, zawierający 60—76% miedzi, a 40—24% cynku, barwy żółtej lub jasno-żółtej; jest mocniejszy i tańszy od miedzi; używa się go na blachę, druty, rury, igły, siatki, do pocisków, na przyrządy fizyczne,

ozdoci składowe maszyn, zegarków, lamp, na przedmioty galanteryjne; ze starego mosiądzu odlewa się okucia drzwi i okien. Tombak zawiera



[Rys. 4°. Bloki miedzi amerykańskiej;]
naturalna długość 25 cm.

82% miedzi, najwyżej 18% cynku, jest barwy czerwono-żółtej; służy do wyrobu przedmiotów, naśladujących przedmioty złote, a także do odlewu składowych części maszyn. Lut twardy jest również stopem miedzi z cynkiem, względnie z cynkiem i cyną.

Bronzy, czyli stopy miedzi z cyną, zyskujące wskutek obecności cyny na twardości i wytrzymałości, zawierają rozmaite ilości tych składników, od których za-

leży ich zastosowanie; tu należy bronz zwierciadłowy srebrzysty (używany przedtem na zwierciadła metalowe) służący na przyrządy naukowe i łożyska dla osi; bronz dzwonowy, szaro-żółty, bronz działowy, żółtawo-czerwony. Tu należy też bronz na monety, zawierający obok 4% cyny 1% cynku; bronz posągowy na odlewy artystyczne, zawierający oprócz miedzi i cyny także cynk i ołów; zbliżony do niego jest bronz maszynowy; bronz „fosforowy” (nie zawiera fosforu, lecz przy pomocy fosforu jest odczyszczany), służy z powodu swej znacznej wytrzymałości na koła zębate; bronz krzemowy służy na drutu telefoniczne. Prócz powyższych mają znaczenie techniczne następujące stopy:

Bronz glinowy, z zawartością do 10% glinu, o barwie złocistej, służy na ozdobne odlewy. Surogatem bronzu jest metal delta, składający się z miedzi cynku i drobnej ilości żelaza, manganu i ołowiu; metal durana zawierający prócz miedzi i cynku małą domieszkę glinu, żelaza, cyny i antymonu.

Stopami miedzi są także: argentań, nowe srebro, alpaka, pakfong; są to aliaże, składające się z miedzi, cynku i niklu, używane jako produkt zastępujący srebro; produkty te posrebrzone dają t. zw. chińskie srebro. Światowa wytwórczość miedzi wynosiła w r. 1912 około miliona ton.

Żelazo.

Rudami żelaza są:

1) magnetyt, tlenek żelaza, zawierający około 72% żelaza (Fe), czarny, o połysku metalicznym (Szwecja, Norwegia, Tyrol, Węgry, Stany Zjednoczone).

2) hematyt, tlenek żelaza zawierający około 70% Fe, czerwony, do czerwono-czarnego (Stany Zjednoczone, Węgry, Szwecja, Ural, Hiszpania);

3) limonit wodorotlenek żelaza, zawierający do 50% Fe, żółty do brązowo-czarnego; jest to ruda bardzo rozpowszechniona; wiele jej bardzo znajduje się w obszarze będzińsko-olkuskim i kielecko-radomskim (nieco też w okręgu krakowskim); pozatem w Czechach i w. i.;

4) syderyt, węgiel żelaza, zawierający 25—43% Fe, żółto-brązowy (obszar częstochowski i kielecko-radomski, a także okolice Kalisza, Styryja, Karyntja, Węgry);

5) prażonka z piryty (siarczku żelaza), to jest pozostałość przy przeróbce piryty w kierunku uzyskania kwasu siarkowego.

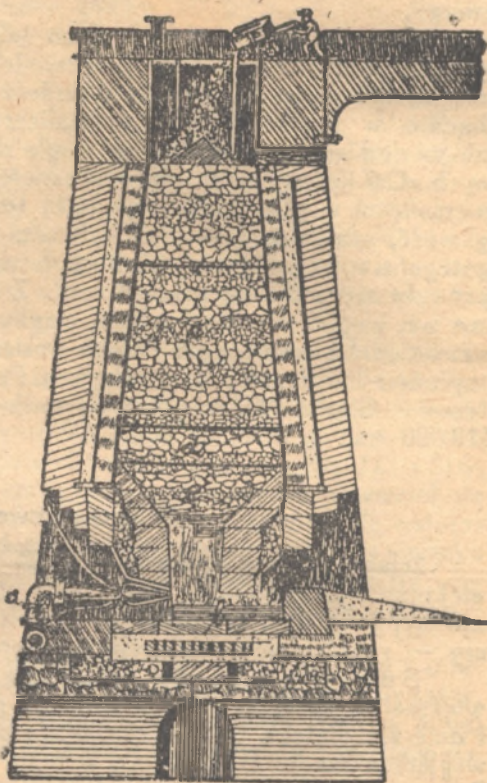
Polska (bez Śląska Górnego) wydobyla w r. 1921 — 239.000 ton rudy żelaznej. Na polskiej części Górnego Śląska wydobyto w r. 1920, 63.000 ton.

Rudy żelazne po rozdrobnieniu praży się zwykle przed właściwym wytopieniem, celem zamiany całej rudy (nawet jeśli nie jest tlenkiem) na tlenek, przyczem równocześnie uzyskuje się materiał bardziej porowaty. Następnie miesza się rudy z t. zw. topnikami t. j. domieszkami (kamień wapienny, dolomit, łupek), których zadaniem jest połączyć się podczas późniejszego wytopiania żelaza ze zanieczyszczeniami rudy na t. zw. żużel, dający się od żelaza łatwo oddzielić.

Właściwie wytopianie żelaza odbywa się we „wielkim piecu“ (rys. 5); jest to piec szybowy o wysokości 20–30 m, z ogniotrwałych kamieni szamotowych, opancerzonych na zewnątrz żelazem.

Do niego wsypuje się nasamprzód warstwę koksu, a następnie naprzemian warstwy rudy żelaznej wraz z topnikami — i warstwy koksu. Do dolnej części wielkiego pieca włacza się następnie przez otwory (dysze) *a* ogrzane powietrze, przy pomocy którego koks spala się na dwutlenek węgla; gaz ten, spotykając się w warstwach *c* — *e* z koksem, odtlenia się i daje tlenek węgla, a ten redukuje część rudy żelaznej w temperaturze około 800° (w górnej części warstwy *c* na żelazo). Reszta nieodtlenionej rudy redukuje się dopiero w dolnej części warstwy *c* w zetknięciu z rozżarzonym koksem. W warstwie *d* i w górnej części warstwy *e* panuje temperatura około 1000°, w niej mięknie i nawęгла się żelazo. Skutkiem nawęglania obniża się punkt topliwości żelaza, tak, że w dolnej części warstwy *e*, w której temperatura wynosi 1700–1900°, żelazo staje się zupełnie płynnem, poczem gromadzi się we warstwie *b*; równocześnie wytwarza się żużel na powierzchni warstwy żelaza. Co 4–6 godzin (czasem częściej) wypuszcza się żelazo z wielkiego pieca albo do form, odpowiednio w piasku wyrobionych, w których krzepnie w postaci sztab, zwanych gęsiami, albo do panwi, w których przewozi się je celem natychmiastowej dalszej przeróbki. — Wielki piec daje do 600.000 klg. żelaza na dobę (żużlu do 800.000 klg.).

Mało wartościowy żużel odlewa się w bloki i zużywa się do brukowania, albo wpuszcza się wprost do zimnej wody i otrzymuje produkt ziarnisty (granulowany), używany do ubijania dróg, do fabrykacji cegieł i cementu, albo też rozpyla się płynny jeszcze żużel przy pomocy strumienia



Rys. 5. Przekrój wielkiego pieca.

pary wodnej i otrzymuje węglę żużlową. Gazy uchodzące z wielkiego pieca są palne, a ciepło ich spalania bywa używane częściowo do ogrzania powietrza, wciąganego do wielkiego pieca, częściowo do wytwarzania energii.

Otrzymane z wielkiego pieca żelazo zawiera, podobnie jak wszystkie gatunki handlowe żelaza, pewne ilości domieszek, a przede wszystkim węgla, który jest bądźto chemicznie z niem związany, bądźto zaliażowany, bądźto w postaci grafitu krystalicznego lub bezpostaciowego węgla do niego domieszany: żelazo bez węgla nie nadawałoby się do celów technicznych. Od ilości węgla zależą własności żelaza, a mianowicie z powiększeniem ilości węgla obniża się punkt topliwości i zmniejsza się kujność, ciągliwość, spawalność — i na odwrót. Wielki piec dostarcza produktu bogatego we węgiel (powyżej 2,3%), łatwo topliwego, kruchego, a niekujnego; produkt ten zwie się „surowcem”. Z niego otrzymuje się produkty, uboższe we węgiel, trudno topliwe, ciągliwe i kujne; produkty te mają wspólną nazwę „żelaza kujnego”. Polska posiada 28 wielkich pieców. W nich wytopiono: na terenie b. Królestwa Polskiego w r. 1921 60.000 ton, a na terenie Śląska Górnego przyznanego Polsce wytopiono w r. 1915 518.000 ton.

Żelazo surowe (surowiec).

Żelazo surowe zawiera 2,3—7% węgla, jest łatwo topliwe, kruche, niekujne. Zależnie od tego, jakie doprowadza się do wielkiego pieca naboje, jaka była temperatura topnienia i jak długo trwał proces hutniczy — rozróżniamy następujące gatunki surowca:

Surowiec szary ma wygląd jasno lub ciemno szary z powodu większej zawartości grafitu, złożenie ma ziarnisto krystaliczne; jest miękki i daje się dlatego dobrze obrabiać; p. t. około 1200°; stopiony daje płyn względnie rzadki i nadaje się z tego powodu do odlewów i do procesu Bessemera. W handel przychodzi w postaci t. zw. „gęsi”, to jest sztab o długości 30—60 cm., a grubości 3—8 cm., o przekroju półkolistym lub trapezowym; dla odlewów przychodzi w handel surowiec szary o rozmaicie wielkim ziarnie; największe ziarno ma nr. 1.

Surowiec biały, o mniejszej ilości grafitu, jest na przełomie srebrzysto biały, ma złożenie blaszkowate, promienisto krystaliczne lub drobnoziarniste; jest bardziej kruchy niż surowiec szary. P. t. około 1100°; stopiony daje masę gęstopłynną ciastowatą, i źle wypełnia formy odlewów; jest surowcem dla fabrykacji żelaza kujnego. W handel przychodzi w postaci nieregularnych płyt o grubości 3—8 cm.

Surowiec biały jest twardszy niż surowiec szary; przez szybkie ostudzenie surowca szarego uzyskujemy surowiec biały, z czego się korzysta dla powierzchniowego utwardzania niektórych odlewów z surowca szarego.

Surowiec połowiczny jest mieszaniną zmiennych ilości surowca szarego i białego; jest wewnątrz ciemno szary i ziarnisty, zewnątrz, jasny i promienisty. Ma zastosowanie dla odlewów i produkcji stali.

Surowiec zwierciadlisty jest surowcem białym o zawartości manganu 5—20%, a o ilości węgla 5—6%; ma on na przełomie błyszczące, zwierciadliste powierzchnie, często o nalocie tęczyowych barw; służy do wyrobu stali; do tego samego celu służy żelazo mangan (ferromangan) o zawartości 25—85% manganu, a węgla do 7,5%.

Żelazo kuje.

Przez wspólną nazwę żelaza kujnego rozumie się produkty, zawierające mniej niż 1·8% węgla; produkty te są trudno topliwe, ciągliwe, kowalne; ich punkt topliwości leży między 1400—1900°.

Zależnie od sposobu otrzymania dzielą się te produkty na dwie gromady, mianowicie na gatunki „spawane” i gatunki „zlewne”. Opisy własności każdej z tych dwóch gromad podane są niżej przy ich charakterystyce szczegółowej.

Podług zawartości ilości węgla podzielić można produkty, objęte wspólną nazwą żelaza kujnego również na dwie gromady, a mianowicie na grupę stali, zawierającej powyżej 0·5% węgla, o p. t. około 1600° — i na grupę żelaza „miękkiego”, o zawartości 0·02—0·4% węgla, o p. t. dochodzącym do 1900°; „miękkie” gatunki żelaza nie dają się — w przeciwstawieniu do stali — utwardzać (hartować) przez szybkie ostudzenie, — stąd ich nazwa.

Stal ma następujące własności: w stanie naturalnym odznacza się obok elastyczności wielką twardością; po ogrzaniu do 700—750° i szybkim ostudzeniu przez zanurzenie we wodzie (hartowanie) zwiększa swoją twardość (tak, że szkło rysuje), lecz traci elastyczność, stając się kruchą. Kruchość tę zmniejszyć można przez ogrzanie takiej stali do temperatury między 220 a 316°; czynność ta zwie się napuszczaniem stali; przez nią przybiera powierzchnia stali całą skalę barw od żółtej do niebieskiej; barwy te zwą się nalotowemi. Zależnie od temperatury, do której stal podgrzaną została (i w związku z tem zależnie od uzyskanej barwy nalotowej) — nadają się stale do rozmaitych celów. Twardość stali znaczy się numerami od 0 do VII, przy czem najtwardsza stal ma numer 0.

Stale posiadają większą wytrzymałość na ciągnięcie, ciśnienie i uderzenie, aniżeli miękkie gatunki żelaza i są od nich elastyczniejsze, to znaczy, że znoszą bez zmiany formy działanie większych sił; natomiast są mniej ciągliwe, trudniej spawalne i trudniej dają się przekuwać, niż miękkie gatunki żelaza.

Obrobienie stali odbyć się musi przed hartowaniem.

Na przelomie są stale barwy szaro-białej, o złożeniu ziarnistym; wielkość ziarna jest proporcjonalna do ilości węgla; jednostajność powierzchni przelomowej jest miarą dobroci stali. W handel przychodzi w postaci prętów o rozmaitym przekroju, dalej w postaci płyt, blach i drutu.

„Miękkie” gatunki żelaza mają następujące własności: w stanie naturalnym są względnie miękkie (dają się przez stal krajać) — stąd ich nazwa; nie dają się hartować. Oznaczają się wielką ciągliwością i poddają się bardzo dobrze zmianom pod wpływem ciągnięcia, walcowania, zginania, skręcania, (młotowania); dają się w stanie rozżarzonym łatwo spawać. Przelom mają drobno ziarnisty, po wywalcowaniu lub gięciu włóknisty. Dobre gatunki mają przelom barwy jasnej, o słabym połysku, o kończastej powierzchni przelomowej. W handel przychodzą w postaci sztab, (stąd nazwa żelaza sztabowego) o rozmaitym przekroju.

Spawane gatunki żelaza.

Spawane gatunki żelaza otrzymuje się przez stapianie surowca w t. zw. piecach pudlarskich, t. j. w piecach o wygładzie zamkniętej skrzyni, w której jednym przedziale znajduje się ruszt dla spalania

węgla, a w drugim przedziale odbywa się topienie i odwęglanie surowca. Przez ciągłe mieszanie masy stopionej drągiem coraz to nowe jej warstwy stykają się z powietrzem i spalają swój węgiel przy pomocy tlenu powietrza. Przez dłuższe mieszanie, a więc dalej idące odwęglanie, otrzymuje się „miękkie” żelazo spawane, gatunek zwany w skróceniu żelazem spawanem; gdy odwęglanie trwa krócej, otrzymuje się stal spawaną. Ziarna odwęglonego żelaza zgarńia i spawa robotnik w bryły, a wyjawszy je z pieca, przerabia pod młotami i między walcami dla usunięcia żużla, przyczem przyjmuje żelazo strukturę włóknistą.

Wyjątkowo otrzymuje się dziś spawane gatunki żelaza metodą dawniejszą, w piecach ogniskowych, t. j. na ogniskach wyłożonych płytami żelaznemi, a ogrzewanych węglem drzewnym, na który kładzie się surowiec. Podczas stapiania się surowca wdmuchuje się powietrze.

Usunięcie resztek żużla ze spawanych gatunków żelaza jest bardzo utrudnione, dlatego też zawiera ono zazwyczaj małe ich ilości, które zmniejszają jego wytrzymałość, musi przeto być przed użyciem dla wielu celów przemysłowych przekuwane i przewalcowywane. Z tego powodu bywają spawane gatunki żelaza wyrabiane w ilościach znacznie mniejszych, aniżeli zlewne gatunki żelaza.

Spawane gatunki żelaza przychodzą w handel zazwyczaj w postaci sztab o rozmaitym przekroju, lub w postaci blach o rozmaitej grubości.

Do tej grupy zaliczyć można:

Stal cementową; otrzymuje się ją przez dodanie węgla (nawęglanie) do miękkiego żelaza spawanego. Nawęglanie to uskutecznia się w ten sposób, że się żelazo stare z sproszkowanym węglem drzewnym układa w zbiornikach z glinki ogniotrwałej (muflach) i ogrzewa przez dłuższy czas w temperaturze 1000°. Cementowanie trwające krócej jest powierzchniowe tylko i stosuje się je przy fabrykacji różnych składowych części maszyn, które to części powinny być twarde na powierzchni, a wewnątrz ciągliwe i odporne na wstrząśnienia. Podobnie jak stal cementową otrzymuje się t. zw. stal damasceńską, która, polana kwasem, wykazuje charakterystyczne rysunki.

Żelazo temperowe (zwane też żelazem kuto lanem) otrzymuje się przez odwęglanie surowca białego przy pomocy zmielonego hematytu. Odwęglanie to odbywa się przez kilkudniowe ogrzanie w muflach, w temperaturze 900°. W ten sposób otrzymuje się t. zw. kujne odlewy, jak np. okucia do drzwi i okien, klucze, zamki i t. p. przedmioty, które trudno byłoby odkuć, a których nie można wykonać z żelaza lanego, jako materiału zbyt kruchego.

Zlewne gatunki żelaza.

Zlewne gatunki żelaza otrzymuje się przez przepuszczenie powietrza przez stopiony płynny surowiec. Struktura takiego żelaza jest ziarnista.

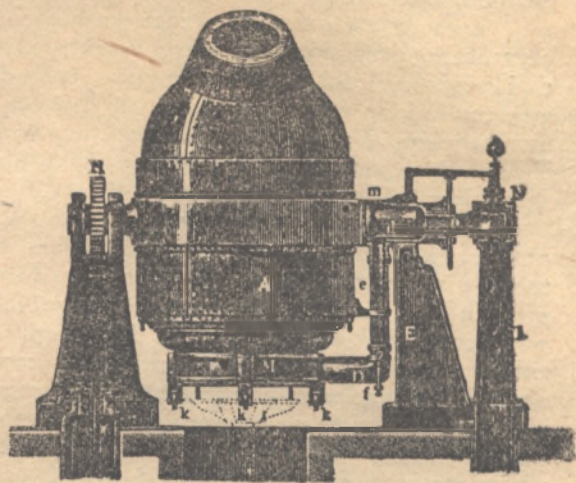
Tutaj nakład przedewszystkiem: 1) żelazo Bessemera (i Thomasa); 2) żelazo Siemens-Martina.

Metoda Bessemera. Surowiec szary wlewa się do t. zw. gruszek Bessemera (rys. 6), to jest do zbiorników żelaznych, obracalnych około poziomej osi, a wyścielonych materiałem krzemionkowym o pojemności około 10.000 kg. żelaza; zbiorniki te posiadają podwójne dno; dno górne jest zaopatrzone kanalikami dla przepustu wtłaczanego przez

D silnego strumienia powietrza, którego tlen w krótkim czasie (około 20 minut) spala węgiel surowca, albo aż do osiągnięcia wymaganej ilości węgla, albo odwęglając w zupełności, a nawęglając dodatkowo przez dodanie surowca zwierciadlistego, żelazem anganu lub sproszkowanego koksu. Jeśli nawęglone żelazo zawiera 0.1—0.4% węgla, zwie się otrzymany produkt „miękkim” żelazem zlewnem (w skróceniu żelazem zlewnem); jeśli ilość węgla jest wyższą (powyżej 0.5%) otrzymuje się stal zlewną.

Żelazo bessemerowskie ma zastosowanie dla wyrobu wielkich narzędzi, sprężyn, blach, szyn i materiałów kolejowych, dla celów budowlanych i t. p.

Dla surowców, zawierających domieszki fosforu nie nadaje się powyższa metoda, ponieważ domieszki powyższe pozostałyby w produkcie końcowym i powodowałyby jego kruchość. Dla takich surowców odmienił Thomas metodę Bessemera w ten sposób, że wykłada gruszkę dolomitem i wysypuje do gruszki kamień wapienny; materiały te przez Thomasa wprowadzone, usuwają fosfor z surowca i łączą się z nim na żużel, zwany żużlem Thomasa; jest to bardzo cenny nawóz, który po zmiełeniu nazywa się mączką Thomasa albo tomasyną. Żelazo



Rys. 6°. Gruszka Bessemera.

otrzymane tą metodą ma zastosowanie takie, jak żelazo bessemerowskie jest ono od niego podatniejsze i łatwiejsze przy spawaniu i kuciu.

Metoda Siemens-Martina. W gazowych piecach Siemens-a stapiał pierwotnie Martin stare żelaziwo ze surowcem i otrzymywał w ten sposób stal zlewną. Z biegiem czasu zastosowano piece te do wytapiania żelaza i stali zlewny na zasadzie takiej samej, jak w piecach pudlarskich. Różnica zaś leży w tem, że przy procesie pudlowym przerabia się surowiec w stanie ciastowatym, podczas gdy przy procesie Martina przerabia się surowiec, który dzięki ciepłu gazowych pieców Siemensowskich jest płynny. Jako materiałów surowych używa się też przy tej metodzie surowca i czystej rudy żelaznej z dodatkiem wapna dla usunięcia z żelaza fosforu.

Zlewny gatunki żelaza wlewa się do zbiorników z żelaza lanego, wewnątrz pokrytych grafitem, zwanych wlewnicami (kokilami); w nich krzepną one, dając bloki o wadze 2—3 ton, zwane ignotami. Żelazo zlewno posiada tę wyższość nad spawaniem, że jest jednostajniejsze i wytrzymałsze, ponieważ nie posiada prawie wcale żużlu, natomiast daje się trudniej spawać i przekuwać, niż żelazo spawane.

Z żelaza zlewnego sporządza się blachy, gwoździe, dźwigi, nity, szyny i t. d.

Do grupy zlewnych gatunków żelaza zaliczyć można dalej:

Stal tygłową. Otrzymuje się ją w piecach Siemens-a przez przetopienie stali Thomasa lub Martina, umieszczanej w grafitowych tygłach

o pojemności 50 kg. Ponieważ tygle te użyć się dadzą raz jeden, a pojemność ich jest mała, przeto kosztą stali tyglowej są znaczne. Natomiast jest stal taka bardzo czysta i wytrzymała, i służy do sporządzania narzędzi, armat i do t. zw. stali specjalnych, (otrzymanych przez dodatek niklu, chromu, manganu, wolframu i t. d., które mają obszerne zastosowanie np.: stal niklowa na czopy, osie, łączniki, stal manganowa na szyny i zwrotnice w miejscach wielkiego ruchu, na blachy do kas pancernych, stal niklowo-chromowa na najbardziej natężane części w motorach samochodowych i aeroplanowych, stal chromowo wolframowa do wyrobu narzędzi, stal chromowo-krzemowa do sprężyn automobilowych i w. i.).

Zamiast stali tyglowej zaczyna się coraz więcej wprowadzać stal, oczyszczoną przy pomocy energii elektrycznej. W ten sposób sporządza się dziś znaczne ilości stali krzemowej, tytanowej, stali chromowej, kobaltowej, molibdenowej i wolframowej (używanych na narzędzia), — a stali manganowej, niklowej i wanadowej (używanych dla celów konstrukcyjnych). Tą samą metodą czyni się próby uzyskania żelaza wprost z rud — z wyłączeniem wielkiego pieca.

Dla hutnictwa żelaza w Polsce może mieć niezmiernie doniosłe znaczenie nowa metoda Basseta, dzięki której nasze rudy nisko procentowe i nieczyste, i nie nadające się dobrze do przeróbki we wielkich piecach bez domieszki obcych rud bogatych, mogłyby z pożytkiem stać się podstawą wielkiego przemysłu żelaznego. Metoda ta używa dla wytworzenia wysokiej temperatury płomienia zasilanego pyłem węglowym, przy czem doprowadzane powietrze tak się reguluje, aby gazy spalania, wytwarzane w płomieniu zawierały obok azotu tylko tlenek węgla. Proces hutniczy odbywa się w t. zw. piecu obrotowym, do którego wprowadza się mieszaninę rudy, topników i węgla w stanie sproszkowanym. Węgla wprowadza się tylko tyle, ile wymaga jedynie sama reakcja bezpośredniej redukcji tlenku żelaza. Wskutek powyższego stanu rzeczy można produkować metodą Basseta bezpośrednio kujne żelazo, stosunkowo czyste i prawie bez strat samej rudy przy bardzo wielkiej ekonomii paliwa.

Światowa produkcja żelaza surowego wynosiła w r. 1912 75 miliardów kg żelaza surowego i około 72 miliardów kg stali. Na ziemiach polskich wytworzono w tymże roku około 1½ miljarda surowca (w czem 1 miliard na Śląsku Górnym). Na obszarze ziem polskich są huty żelaza na Śląsku Górnym, w powiecie Będzińskim, Częstochowskim, Ilzeckim i Końskim, pod Cieszynem i pod Krakowem.

Chrom

jest metalem srebrzystym, bardzo twardym, służącym do wyrobu stali specjalnych (dla lokomotyw i samochodów) i preparatów chemicznych (p. dwuchromian potasowy).

Molibden

jest metalem srebrzystym, którego stopy ze stalą odznaczają się wielką twardością (zastosowanie na sprężyny automobilowe). Służy do sporządzania preparatów chemicznych.

Wolfram

jest metalem białym; z przymieszką żelaza i węgla staje się nadzwyczajnie twardy; zastosowanie dla czynnych części maszyn wybijających monety i medale, do fabrykacji lampek żarowych, stali specjalnej i bronzów wolframowych.

Metale szlachetne.

Złoto.

Złoto znajduje się w przyrodzie przeważnie w stanie rodzimym wprysnięte w skały lub zmieszane z piaskiem, w małych ilościach towarzyszy pirytowi i chalkopirytowi. Złoto oddziela się od otoczenia w rozmaity sposób: a) przez szlamowanie, przy którym prąd wody unosi piasek i substancje ziemiste; b) przez wyciąganie rtęcią, która daje ze złotem amalgamat; c) przy pomocy cjanku potasowego, który rozpuszcza jedynie złoto, a wydziela je z powrotem pod działaniem pyłu cynkowego lub prądu elektrycznego.

Najwięcej złota dostarcza Afryka południowa, Stany Zjednoczone, Australia, Meksyk, Kanada, Ural; w Europie znajduje się niewiele złota na Węgrzech i w Siedmiogrodzie.

Jest metalem żółtym, o silnym połysku, bardzo klepalnym i ciągliwym; twardość wynosi 2—2,5, gęstość około 19,3. Nawet w stanie stopionym tlen powietrza na złoto nie oddziałują.

Rozpuszcza się tylko w mieszaninie stężonego kwasu solnego i azotowego (1:3), t. j. w t. zw. wodzie królewskiej.

W handel przychodzi złoto w sztabach, płytach, ziarnach, czasem w postaci blaszek, drutu, pozłótki.

W stanie czystym służy tylko w nielicznych wypadkach, a mianowicie we fotografii, do malowania na szkłe i porcelanie i w pozłotnictwie. Do wyrobu monet, przedmiotów ozdobnych i t. p. nie używa się złota czystego gdyż jest za miękkie, lecz stopu jego ze srebrem albo miedzią, albo ze srebrem i miedzią.

Zazwyczaj sporządza się czworakię stopy złota, a mianowicie najczęściej o próbie I, II, III, IV; stopy te zawierają 920, 840, 750 i 580 części złota w 1000 częściach aliażu i są urzędownie odpowiednio znaczone.

Dawniej wyrażano ilość czystego złota w stopach używając nazwy karatów; czyste złoto było 24-karatowe; stop o 580 częściach złota w tysiącu odpowiada w przybliżeniu złotu 14 karatowemu, stop o 750 częściach — 18 karatowemu.

Stopy złota bada się na procentowość złota przy pomocy rysy na kamieniu probierczym, to jest na czarnym, twardym mineralu (bazalt, lityt), nierozpuszczalnym w kwasie azotowym.

Czasem sporządza się dla jasnych stopów aliaże ze złota i platyny, a także ze złota, srebra i opilek stalowych.

Roczna wytwórczość złota wynosiła w r. 1910 około 600.000 kg; na ziemiach polskich złota niema, jednakże przy przeróbce rozmaitych odpadków hutniczych wydostaje się około 2 kg rocznie.

Platyna.

Platyna przychodzi w stanie wolnym, często obok osmu, irydu, złota, srebra i żelaza, włączana w substancje ziemiste przeważnie na Uralu, mniej w południowej Afryce i Ameryce.

Jest metalem srebrzysto-szarym, bardzo klepalnym, o silnym połysku; punkt topliwości 1750°; gęstość około 21,5, twardość około 5,5; z cyną, miedzią, niklem i ołowiem daje łatwo topliwe stopy; w stanie rozdrobio-

nym jako gąbka i czern platynowa zagęszcza na swej powierzchni gazy i ma dzięki tej własności zastosowanie przy fabrykacji kwasu siarkowego, do sporządzania automatycznych zapalniczek i t. p.

W handel przychodzi platyna w postaci blachy lub drutu. Ma zastosowanie w dentystyce, w elektrotechnice, na przyrządy fizyczne, chemiczne i elektrotechniczne, do wyrobu panwi, służących do zagęszczania kwasu siarkowego, dla przedmiotów ozdobnych, z niklem do lampek żarowych, w laboratoriach chemicznych i w. i.; sole platynowe mają zastosowanie we fotografii.

Najwięcej platyny wytapia się w Hanau. Roczna wytwórczość platyny wynosiła w r. 1912 około 6.000 kg.

Do grupy platynowców należą: iryd; jego stopy z platyną są twardsze i odporniejsze wobec odczynników chemicznych, niż sama platyna; rod służy do termo-elementów; pallad służy do hartowania tłuszców; osm ma zastosowanie przy rozmaitych czynnościach chemicznych.

Srebro.

Srebro przychodzi w stanie rodzimym lub jako siarczek (argentyt), chlorek (srebro rogowe) w drobnych ilościach w błyszczu ołowiu, płowej rudzie miedzi i chalkopirycie. Srebro towarzyszy bardzo często złotu. Przeważną ilość srebra otrzymuje się z błyszczu ołowiu, którego ogromne masy w tym celu bywają przerabiane. Srebro oddziela się od otoczenia ziemistego przy pomocy rtęci; z błyszczu ołowiu wydostaje się srebro przez utlenienie ołowiu i oddzielenie wytworzonego tlenku ołowiu (glejty); z innych rud przez zamianę na chlorek srebrowy, rozpuszczenie chlorku srebrowego w soli kuchennej i wydzielenie srebra z tego roztworu przy pomocy miedzi. Z ołowiu, zawierającego srebro, można wydzielić srebro przez kilkakrotne topienie, a następnie studzenie, przyczem krzepną nasamprzód czyste prawie kryształy ołowiu. Prócz tego wydziela się srebro elektrolitycznie.

Najwięcej srebra dostarczają Stany Zjednoczone i Meksyk.

Jest metalem barwy, którą nazywa się srebrzystą, ma silny połysk, jest klepalny i ciągliwy; twardość 2,5—3, gęstość 10,5; punkt topliwości około 1000°; rozpuszcza się w kwasie azotowym i siarkowym; stopione srebro chłonie tlen, przy ostygnięciu wydziela go, powodując pryskanie srebra (dlatego nie nadaje się do odlewów), pod działaniem siarkowodoru pokrywa się brązową warstwą siarczku srebra.

W handel przychodzi srebro w postaci sztab, ziarn, blach, płytek i drutu. Dla celów fotograficznych, na preparaty fotograficzne i chemiczne (azotan srebrowy), na przyrządy laboratoryjne i na oprawy diamentów używa się całkiem czystego srebra; na inne cele, a mianowicie na monety, przedmioty ozdobne i t. p. używa się stopów srebra; najczęściej są używane cztery stopy srebra, a mianowicie próby I, II, III i IV, zawierające 950, 900, 800, 750 części srebra w 1000 częściach. Tak zwane srebro oksydowane jest to srebro pokryte warstwą siarczku srebra, uzyskanego np. przez włożenie srebra do roztworu siarczku potasowego.

Stopy srebra bada się na procentowość srebra przy pomocy rysy na kamieniu probierczym i porównywa z rysami igieł probierczych o znanym składzie; rysy te traktuje się nasamprzód kwasem probierczym (98 części kwasu azotowego i 2 części kwasu solnego), który rozpuszcza wszystkie metale z wyjątkiem złota i platyny; złoto oddziela się od srebra na pod-

stawie rozpuszczalności srebra w kwasie azotowym, w którym złoto się nie rozpuszcza.

Roczna wytwórczość srebra wynosiła w roku 1911 około 8700 ton; w hutach śląskich przyznanych Polsce wytapia się współcześnie około 1.800 kg., w hucie w Trzebini wytopiono w r. 1913 — 3.400 klg.

Rtęć.

Rtęć przychodzi w stanie rodzimym lub w związku z siarką jako cynober z Idrii w Krainie, z Almaden w Hiszpanji i z Kalifornji; przychodzi również, lecz w mniejszych ilościach z Toskany i z Japonji. Z cynobru uzyskuje się rtęć przez destylację.

Jest metalem powyżej — $39^{\circ}40'$ płynnym, srebrzystym; na powietrzu w zwykłej temperaturze nie utlenia się; gęstość wynosi 13'6; z większością metali (z wyjątkiem żelaza, niklu i platyny) daje amalgamaty. Rtęć jest trująca.

W handel przychodzi w żelaznych flaszках o pojemności 34'5 kg; zazwyczaj jest zanieczyszczona małą ilością innych metali, od których uwalnia się rtęć przez destylację, albo przez skłócanie z rozcieńczonym kwasem azotowym. Rtęć więcej zanieczyszczona nie rozlewa się w okrągłych kroplach, rozlana daje nitki i krople wydłużone, niechętnie zlewające się ze sobą w całość.

Rtęć ma zastosowanie w pracowniach fizykalnych i chemicznych, do przyrządów fizykalnych i chemicznych, przy wydzielaniu złota i srebra, do lamp kwarcowych, na preparaty, mające lecznicze, techniczne i naukowe znaczenie; z nich najważniejsze są: cynober, kalomel, sublimat; ograniczonym jest dziś zastosowanie rtęci przy połączaniu, posrebrzaniu i przy sporządzaniu zwierciadeł.

Roczna wytwórczość rtęci wynosiła w r. 1912 około 4.300 ton.

O mechanicznej przeróbce metali.

Mechaniczna przeróbka metali odbywa się:

1. Na podstawie topliwości metali.
2. Na podstawie podatności metali.
3. Na podstawie podzielności metali.
4. Przez łączenie i spajanie.

1. Przeróbka na podstawie topliwości (lejnkości).

Na podstawie swej topliwości dają się przetapiać tylko te metale i aljaże, których punkt topliwości nie leży zbyt wysoko, które po stopieniu są rzadko płynne i wypełniają formę dokładnie, a po zastyganiu nie kurczą się zbawnie i nie dają odlewów porowatych.

Stapianie metali odbywa się w piecu opalanym koksem lub węglem drzewnym (najczęściej w t. zw. kupolowym), podobnym do pieca wielkiego o mniejszych rozmiarach; czasem w piecach płomiennych lub tyglach. Ze zbiornika, w którym metal został stopiony, przelewa się go do formy przy pomocy rynny, gdy mają być odlane duże ilości, a przy pomocy chechli, konewki lub kadzi lejniczej, gdy idzie o mniejsze ilości.

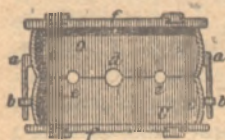
Formy do odlewania mogą być jednorazowe i służyć dla jednego tylko odlewu, albo trwałe i służyć dla większej ilości odlewów. Dla pierwszego celu używa się form z piasku z dodatkiem gliny, lub z gliny samej, dla drugiego używa się form z metalu, kamienia i t. p. Dla form trwałych używa się przeważnie form metalowych, sporządzonych na podstawie modeli drewnianych, pod względem kształtu identycznych z zamierzonymi, (Por. rys. 7 i 8).

Po skrzepnieniu i ostygnięciu odlewu wyjmuje się odlew z formy, odczyszczają i wykańczą.

Uwagi szczegółowe.



Rys. 7. Zafornowany garnek żelazny w przekroju. o otwór do wlewania metalu (lej), e otwory powietrzne.



Rys. 8. Widok formy gisierkowej z góry; d lej, e otwory powietrzne, a i b uszy i czopy.

Co do żelaza. Formy piaskowe pokrywa się wewnątrz cienką warstwą grafitu, by zapobiec bezpośredniemu zetknięciu się stopionego metalu z piaskiem. Ostygnięty odlew odczyszczają starannie na powierzchni, najczęściej przy pomocy dmuchawki piaskowej, wykańczą, często szlifują i polerują. Odlewy ze surowca, które zbyt szybko ostygły, zamieniają się na powierzchni na twarde, a kruchy surowiec biały. Przez słabe żarzenie i powolne oziębianie przemienia się go z powrotem na miękki surowiec szary. Odlew taki zwie się napuszczonym. Przez otoczenie surowca środkami zawierającymi węgiel (np. tlenkiem żelaza) i ogrzanie — zmienia się surowiec odlewu w mniejszym lub większym stopniu na stal: produkt taki zwie się odlewem kujnym. Przy odlewach ze stali dodaje się do niej 0.1—0.5 % glinu dla ułatwienia czynności odlewania.

Dobre odlewy powinny być zupełnie gładkie, nie powinny zawierać wgłębień, dziur ani pęknięć i powinny mieć ostre kontury.

Ze surowca odlewa się części składowe maszyn, naczynia kuchenne, płyty na piece kuchenne, piece, rury wodociągowe i gazowe, słupy, kurki, dzwony i w. i. Z odlewu kujnego sporządza się: tanie noże, klucze, okucia, walce dla hut żelaza, młynów, papierni i t. p. Ze stali odlewa się koła dla wagonów kolejowych, części składowe maszyn, narzędzia, armaty i pociski armatnie i t. d.

Co do mosiądzu, tombaku i argentań. Stopy te stapia się ze składników w tyglach o pojemności 11—15 kg i odlewa we formy z piasku lub gliny. Przedmioty bardziej złożone odlewa się częściowo i lutuje. Odlewy nie mają ostrych konturów, wyglądają niepozornie i wymagają wiele pracy wykańczającej.

Co do brązu. Do stopienia składników, a zarazem do przygotowania materiału do odlewu służą tygle lub piece płomienne. Formy są z piasku lub gliny, a dla częstych odlewów, a zwłaszcza drobiazgów żelazne lub z brązu. Roboty kończące obejmują prócz zwykłych często cyzelowanie. Przedmioty bardziej złożone odlewa się częściowo, jak przy mosiądzu. Odlewy mają bardzo ostre kontury.

Co do cynku. Stopienie odbywa się w kotłach żelaznych. Wypełnianie form jest tak doskonałe, że mimo małej wytrzymałości i wielkiej kruchości używa się go do odlewania bardzo wielu przedmiotów użytku codziennego.

Co do cyny i jej aliażów. Cynę rzadko odlewa się samą, gdyż źle wypełnia formy i byłaby za miękką. Zazwyczaj odlewa się cynę

z dodatkiem ołowiu i antymonu. Odlewanie odbywa się przeważnie do form twardych, najczęściej mosiężnych lub kamiennych. Często odlewa się składowe części odlewu osobno, a później zlutowuje się je. Roboty kończące odbywają się jak wyżej.

Co do ołowiu. Stopienie odbywa się w kotłach wmurowanych. Z ołowiu odlewa się płyty we formach piaskowych lub kamiennych, kule na pociski i na plomby we formach stalowych. Śrut odlewa się bez użycia form, a mianowicie przelewa się stopiony ołów przez sito ze szczytu wieży o wysokości 30—70 m; krople te spadając zaokrąglają się, oziębiają się i wpadają do zbiornika z wodą, na której powierzchni jest trochę oliwy. Po rozsortowaniu poleruje się je. Zamiast wież używa się dziś zabudowań znacznie niższych, w które wtłacza się od dołu silny strumień powietrza.

Co do złota i srebra. Z tych metali odlewa się tylko płyty i sztaby we formach żelaznych, kształtowanie bowiem przedmiotów z tych metali odbywa się drogą innej, delikatniejszej przeróbki. Wyjątkowo odlewa się czasem przedmioty we formy ze sepii.

2. Przeróbka metali na podstawie podatności.

Podatność metali objawia się w dwóch kierunkach, a mianowicie pod względem klepalności i pod względem ciągliwości. Klepalność maleje w następującym porządku: złoto, srebro, miedź, cyna, platyna, ołów, cynk, żelazo, nikiel; ciągliwość zaś maleje w porządku: złoto, srebro, platyna, żelazo, nikiel, miedź, cynk, cyna, ołów.

Przyrządami służącymi do przeróbki metali na podstawie podatności są:



Rys. 9. Walce kalibrowane.

1. Młot, kowadło; może być ręcznie, lub mechanicznie (parą, wodą) poruszany; największe młoty wykonują ciśnienie 10,000.000 kg.

2. Tłocznie, prasy, kowarki bywają używane zamiast młotów tam, gdzie uderzenie nie może być gwałtowne, lecz musi być spokojne a statyczne; uderzanie takie uzyskuje się przez ruch śruby.

3: Wybijaki (punce), wyciski, wygniataarki, stemple, nastawki, używane tam, gdzie idzie o uderzenie na małej przestrzeni i tam, gdzie idzie o specjalne wgłębienia, wypukłości, figury i t. p.

4. Walcownie składają się z obracających się walców, pomiędzy które przepuszcza się materiał mający być wywalcowany; produkt o większej grubości przepuszczony pomiędzy walcami o przekroju prostokątnym, zwie się płytą, produkt cienki blachą. Zmieniając przekroje walców i używając t. zw. walców kalibrowanych (nawzorcowanych), otrzymuje się sztaby. (Rys. 9). Przez walcowanie otrzymuje się także: obręcze do kół, koła wagonowe, cylindry o znacznej średnicy i o cienkich ścianach; niejednokrotnie także kliny, haki, klucze do śrub, noże, widelce, łyżki i w. i.

5. Ciągarki posiadają jako główną część składową płyty z otworami zwężającymi się lekko, t. zw. drutociągi. Przez przeciąganie sztaby o większym przekroju przez te otwory, zwęża się ich przekrój stopniowo,

a powiększa zarazem ich długość. Powtarzając powyższą czynność kilkakrotnie, dochodzi się do drutów o zamierzonym przekroju. (Rys. 10).

6. Wyginarki kotlarskie, zaginarki, giętnice (obcegi do wyginania) mają na celu częściowe wygięcie materiału z pierwotnej płaszczyzny.

Przy pomocy powyższych przyrządów wykonywa się następujące prace:

a) Kucie.

Celem kucia jest uzyskanie prostych, nie skomplikowanych kształtów i form z metalu kujnego. W ogniu kowalskim rozgrzewa się żelazo do silnego czerwonego żaru, albo do słabego białego żaru, a tylko jeśli idzie o spajanie, rozgrzewa się do silnego białego żaru. Następnie układa się rozżarzone żelazo na kowadle i obrabia młotem, aż do słabego czerwonego żaru. Jeśli praca nie jest ukończona, ponawia się rozgrzewanie i kucie.

W ten sposób otrzymuje się z miękkiego żelaza: haki murarskie, wielkie gwoździe, głowy nitów i śrub, części składowe zamków, klucze i t. p. Ze stali: rozmaite narzędzia, dłuta, obcegi, młoty, pilniki, noże, nożyczki, piły, sierpy, kosy, ostrza szabel i t. p.

b) Klepanie.

Klepanie (kucie na zimno) ma na celu uderzeniem młota uzyskiwać wgłębienia talerzowate. Czynności te wykonują przede wszystkim kotlarze i złotnicy.

c) Tłoczenie.

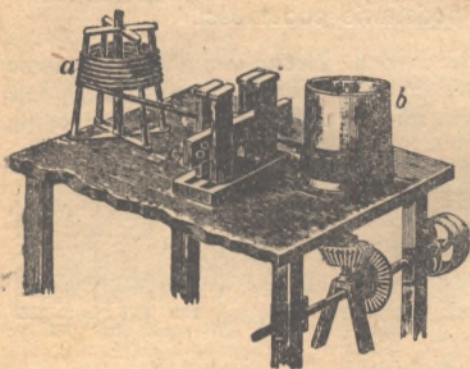
Wykonywa się je w ten sposób, że na blachę, przyłożoną do wgłębionej formy, wywiera się nacisk tak, by blacha przyjęła kształt formy.

d) Wyciskanie, wybijanie, wyciąganie.

Nadawanie kształtu blasze przy pomocy i między dwiema formami (stemplami) może być trojakiego rodzaju: 1) albo odbywa się ono między dwiema matrycami o identycznym obrazie; jedna z nich jest wklęsła, druga wypukła, tak, że we wypukłości jednej wchodzi wgłębienie drugiej, obie wzajemnie uzupełniają się i działają one tak, że blacha między nimi gnie się, a nie zmienia grubości. W ten sposób otrzymuje się przedmioty wyciskane z metali szlachetnych i ich surogatów, j. n. p. łyżki wyciskane, podstawki wyciskane i t. p.; 2) albo obie matryce przedstawiają różne obrazy i służą do wybijania monet, medali i t. p.; 3) albo dolna matryca stanowi rurę, w którą wtłacza się walec matrycy górnej, wyciągając przytem blachę ułożoną między matrycami; w ten sposób otrzymuje się garnki, napastrki, rury kapsle do flaszek i t. p.

e) Fabrykacja drutu.

Druty żelazne. Druty o średnicy większej niż $3\frac{1}{2}$ mm. otrzymuje się przy pomocy walcowni o walcach odpowiednio kalibrowanych



Rys. 10. Drutociąg.

druty o średnicy mniejszej przy pomocy ciągarek. Przez tę czynność staje się drut twardym, musi się go przeto podczas procesu ciągnięcia co pewien okres wyżarzać, przyczem zyskuje na miękkości i elastyczności.

Grubość drutu mierzy się przy pomocy skali druciarskiej; numer drutu podaje dziesięciokrotną wielkość jego średnicy, mierzonej w milimetrach. Drut do nr. 7 zwie się cienkim, do nr. 34 średnim, powyżej nr. 34 grubym. W handel przychodzi w kolistych zwojach.

Druty żelazne mają zazwyczaj przekrój okrągły, bywają jednakże druty o przekrojach odmiennych, bardzo rozmaitych.

Drut zwyczajny robi się przeważnie z miękkiego żelaza zlewnego; używa się go dla przewodów telegraficznych, dla celów introligatorskich, dla linówek drucianych, do fabrykacji sztyftów drucianych i zwyczajnych gwoździ.

Drut stalowy sporządza się ze stali tyglowej, bessemerowskiej lub martinowskiej; ma zastosowanie do fortepianów, do fabrykacji igieł i szpilek, a także dla lin drucianych, używanych dla kolei wiszących, dla mostów, do użytku okrętowego, kopalnianego i t. p.

Dobry drut powinien mieć wszędzie jednakowy przekrój, powinien być gładki i dać się kilkakrotnie zginać; powinien też dawać się skręcać do pewnej granicy. Druty telegraficzne powinny dawać się łatwo zwijać i rozwijać. W handel przychodzi też drut żelazny pocynkowany i pocynowany.

Druty miedziane sporządza się przez ciągnięcie odlanych i przekutych sztab, względnie pasków z płyt. Przychodzą w handel posrebrzane i pozłacane (t. zw. druciki leńskie). Podobnie otrzymuje się druty z tombaku, mosiądzu, nowego srebra, cynku i glinu. Drut glinowy ma zastosowanie w tkactwie. Druty złote i srebrne otrzymuje się przez ciągnięcie sztab złota lub srebra, po odlaniu, przekuciu i wywalcowaniu tychże. Druty ołowiowe i cynowe rzadko w handel przychodzą; otrzymuje się je przez prasowanie.

f) Fabrykacja sztab z żelaza miękkiego i stali.

Odbywa się ona przez przepuszczenie odpowiednio przystosowanego i rozżarzonego materiału przez kalibrowane walce. Zależnie od przekroju walców otrzymuje się sztaby o rozmaitym przekroju: kwadratowym , płaskim (taśmowym) , okrągłym O, półokrągłym , sześciu i ośmiobocznym; w ten także sposób otrzymuje się t. zw. żelazo kątowe  i fasonowe T, H, U, Z; specjalne przekroje mają dźwigary budulcowe i szyny kolejowe.

g) Fabrykacja blachy.

Blachy żelazne. Otrzymuje się je z miękkiego żelaza przez walcowanie na gorąco. Blacha poniżej 5 mm. grubości zwie się czarną, ponad 5 mm. zwie się ciężką. Do pierwszych należy blacha do zamków (0,8—3 mm), blacha na dachy (do 3 mm) i na rury (poniżej 1 mm). Do drugich należy blacha kotłowa (5—12 mm), blacha na mosty (5—30 mm), płyty pancerne do 500 mm. Blacha „biała” jest to blacha żelazna oczyszczona i zanurzona w cynie, która ją powleka cienką warstwą i chroni przed zardzewieniem.

Blachy stalowe bywają używane na kotły parowe, na sprężyny zegarkowe, na pióra i na płyty pancerne.

Blachy miedziane sporządza się przez walcowanie na zimno; grubość ich bywa 0·3 do 3 mm; służą one do krycia dachów, na rynny, na obicia okrętowe i t. p.

Blachy cynkowe otrzymuje się przez walcowanie w temperaturze 100—150°, w grubościach 0·3—5 mm, w szerokościach 0·5—1 m, a długościach 1·2—2 m. Zastosowanie do krycia dachów, do wanien, na zbiorniki wodne, dla robót blacharskich na obicia okrętowe i t. p.

Blachy cynowe. Grubych używa się rzadko, natomiast bardzo często cienkich. Grubsze otrzymuje się z odlanych bloków przez walcowanie; cienkie przez równoczesne walcowanie kilku blach; najcieńsze blachy cynowe (aż do 0·01 mm grubości) zwą się cynfolią, i otrzymuje się przez równoczesne młotowanie wielu warstw najcieńszych blaszek cynowych; tą drogą dochodzi się do produktu o grubości 1/1500 mm, t. j. do t. zw. srebra płatkowego.

Blachy ołowiowe otrzymuje się przez walcowanie; przychodzą w zwojach o długości 10 m, szerokości 2·5 m, a grubości 0·2—8 mm. Folja ołowiowa jest blachą o grubości 0·05—0·1 mm.

Blachy srebrne, złote i platynowe na monety i medale sporządza się ze sztab, przeprowadzając je po czynnościach wstępnych przez walcownię, wydającą blachę o zupełnie ściśle żądanej grubości. Dla jubilerów sporządza się powyższe blachy w grubościach poniżej 1 mm wyłącznie przez walcowanie. Dla pozłacania i posrebrzania używa się pozłótek lub srebra płatkowego, które uzyskuje się przez młotowanie. Grubość pozłótki wynosi około 1/800 mm, srebra płatkowego 1/4800 mm.

Blachy mosiężne i tombakowe otrzymuje się z odlanych płyt przez walcowanie i młotowanie. W handel przychodzą jako mosiądz, względnie tombak płytowy (1—12 mm grubości), składowy (0·3—2 mm), w zwojach (0·1—0·4 mm). Blaszką mosiężną o grubości 1/70 mm szeleści. Tombak o grubości 1/500 mm daje fałszywą pozłótkę.

Blachy bronzowe. Z bronzów daje się tylko na blachy przerabiać aliaż o 95% miedzi i 5% cyny, jakoteż bronz fosforowy. We formie blach przychodzi też w handel glin, argentan i metal Brytanja.

Blachy platerowane. Niektóre metale mają tę własność, że ułożone na sobie gładkimi a czystymi powierzchniami, pod ciśnieniem (najczęściej przez walcowanie) łączą się w jedną całość. W ten sposób pokrywa się np. blachy miedziane warstwą złota lub srebra, ułatwiając spojenie się warstw przez powleczenie warstwy miedzi chlorkiem złotowym lub azotanem srebrowym. Mamy podówczas produkty platerowane. Podobnie używać można do platerowania blaszek platynowych (na miedzi) i srebrnych, (na nowem srebrze). W odpowiednich warunkach można spajać na powyższej zasadzie cynę i ołów, nikiel i żelazo, nikiel i glin.

h) Fabrykacja rur.

Fabrykacja rur odbywać się może (prócz odlewania) w następujące sposoby:

- 1) płytki metalu zwija się w lejek i przeciąga w stanie rozżarzonem przez ciągarki, przyczem kształtują się na rury;
- 2) przez zwinięcie blach w rurę i zespojenie, albo przynitowanie brzegów;
- 3) przez wyciskanie jądra z okrągłych bloków metali;

4) przez wyciąganie zewnętrznych partyj sztaby metalowej i równocześnie utworzenie próżnej przestrzeni wewnątrz, (t. zw. metoda Mannesmana dla fabrykacji rur bez szwu);

5) przez odpowiednią przeróbkę odlewów cylindrycznych.

Metodą 1, 3, 4 sporządza się rury z żelaza kowalnego; 1, 2, 3 z miedzi, 2, 4 i 5 z mosiądzu, metodą 3-cią z ołowiu i cyny.

3. Przeróbka metali na podstawie podzielności.

Przeróbka ta odbyć się może przy pomocy trojakich maszyn.

a) Maszyny, które służą do krajania, odłączają z metali mniej lub więcej długie wióry; grubość tychże nie może przenosić więcej jak 3 mm. Tu należą dłuta, heble, heblarki (strugarki), piły, pilniki, tarła, pilniki krążkowe (wyżłobiaki), świdry, wiertaki, tokarki, kamienie szlifierskie i szlifiarki.

b) Maszyny, które służą do skrobania, odłączają tylko krótkie wióry. Tu należą skrobacze i wiertaki.

Przy pomocy powyższych maszyn obrabia się: osie, wały, śruby, wrzeciona, koła rozpędowe, koła zębate, ślimacznice i wogóle wszystkie te części maszyn i narzędzi, które mają brzozy albo wżłobienia.

c) Maszyny, które służą do obcinania, nie odłączają wiórów, lecz służą albo do dzielenia produktu, albo do oddzielania z niego części o jego własnej grubości (dziurawienie blach). Tu należą rozmaite rodzaje nożyc, jak n. p.: kątowe, zawiasowe, ramowe, krążkowe i rozmaite dziurownice. Przy pomocy tych maszyn sporządza się guziki, monety, siatki, sita, łyżki, pióra, wskazówki zegarowe, piły, ostrza nożyc i w. i.

4. Łączenie i spajanie metali.

Łączenie i spajanie metali odbyć się może:

a) Przez spawanie t. j. spajanie podczas wysokiej temperatury i przy użyciu ciśnienia: w ten sposób spaja się przedewszystkiem miękkie gatunki żelaza i stal, czasem miedź, nikiel i platynę. Ciepła dostarcza przeważnie ognisko kowalskie, czasem energia elektryczna albo reakcja chemiczna (termit).

b) Przez lutowanie, t. j. przez użycie ciała pośredniczącego, które z oboma ciałami, mającemi być połączonemi, daje całość. Luty mogą być miękkie i nisko topliwe (z cyny, ołowiu, bizmutu), albo twarde i trudniej topliwe (sporządzone przy pomocy miedzi, cynku i t. p.).

c) Przez falcowanie, t. j. łączenie dwóch części metalicznych przez odpowiednie wzajemne zaginanie brzegów; do powyższych celów używa się przedtem opisanych maszyn do zginania albo specjalnych maszyn do falcowania.

d) Przez łączenie przy pomocy gwoździ, klinów, nitów i śrub.

II. Materiały do ostrzenia, szlifowania, gładzenia i polerowania.

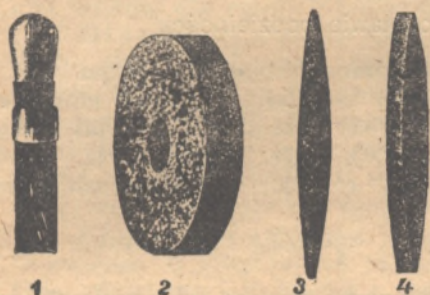
Powyższe materiały służą:

- 1) do ostrzenia ostrzy noży i narzędzi;
- 2) do szlifowania szkła i kamieni szlachetnych;

3) do gładzenia chropowatych lub nierównych powierzchni a w dalszym ciągu

4) do polerowania, t. j. do uzyskiwania połysku na powierzchniach wygładzonych.

W handel przychodzą materiały te w postaci zwartej i sproszkowanej. Materiały zwarte mają najczęściej następujące kształty (rys. 11);



Rys. 11.

1. Gałka. 2. Toczak. 3. Osełka. 4. Płytki.

a) kształt krążka (toczaka), kręcącego się na około poziomej osi; służy on przeważnie do ostrzenia noży i narzędzi z grubsza (2);

b) kształt osełek do ostrzenia wtórnego (3);

c) kształt płytek; mają go te materiały, które służą do ostatecznego, najdelikatniejszego wyostrzenia (obciągania) (4);

d) kształt gałek zaokrąglonych (1), umieszczonych na trzymadle („zęby do polerowania“), o ile idzie o dokładne wyrównanie powierzchni, zwłaszcza metali — i nadanie im w ten sposób wielkiego i trwałego połysku.

Materiały, przychodzące w przyrodzie w stanie proszku, spaja się przy pomocy materiału lepiącego, kształtuje i przez prasowanie nadaje się im kształty wyżej opisane. Materiały sproszkowane narzuca się częstokroć na papier lub płótno świeżo powleczone warstwą kleistą i wprowadza w handel w postaci arkuszy lub książeczek.

Przy ostrzeniu zwilża się zwarte materiały szlifierskie wodą lub oliwą.

Szmirgel.

Szmirgel jest pospolitą odmianą korundu, t. j. tlenku glinowego, barwy niebiesko-szarej, brązowej do czarnej, o twardości 9, a więc o 1 stopień niższej, niż twardość najtwardszego materiału t. j. djamentu. Przychodzi w większych ilościach i w najlepszej jakości jako grecki z wyspy Naxos; gorszy jest turecki z Małej Azji; znachodzi się też w Dalmacji. Produkt surowy miele się i przez szlamowanie sortuje się na produkty o rozmaitej wielkości ziarna, które znaczy się numerami 6—20. W handel przychodzi albo w postaci proszku, albo po spojeniu proszku proszkiem magnezowym (p. str. 44) w postaci krążków, osełek lub pilników, albo naklejony na papier lub płótno. Służy do czyszczenia i szlifowania metali, do szlifowania kamieni szlachetnych i półszlachetnych, szkła i t. p.

Badanie twardości szmirglu odbywa się w następujący sposób: odważoną ilość proszku szmirglowego zwilża się wodą, układa na odważonej tafli lustrzanej i trze przez pewien ściśle oznaczony czas odważonym tłuczkiem szklanym; im więcej tafli i tłuczek stracą na wadze, tem lepszy szmirgel.

Czystym tlenkiem glinowym, twardszym od szmirglu, jest pod względem zastosowania zbliżony do niego materiał zwany a l u n d u m, wprowadzany od niedawna w handel. Otrzymuje się go w Ameryce z bauksytu (p. glin) w piecu elektrycznym.

Karborundum.

Karborundum jest to połączenie krzemu i węgla, krystaliczne, ciemnoniebieskie, o twardości 9·5, otrzymywane przez stopienie koksu i kwareu (w obecności soli kuchennej umożliwiającej stopienie) w piecu elektrycznym; sporządza się je w Czechach i wprowadza w handel w postaci proszku naklejonego na papier, w postaci krążków i oselek do ostrzenia, jakoteż płytek do polerowania. — Do karborundum zbliżonym materiałem jest elektrit. Podobnie jak karborundum otrzymuje się borokarbid, a mianowicie w piecu elektrycznym z węgla i połączeń borowych i siloxikon z piasku, rozdrobnionego koksu i trocin drzewnych.

Pumeks.

Pumeks jest to barzo porowaty, wskutek tego bardzo lekki (gęstość 0·4—0·9) minerał wulkanicznego pochodzenia (lawa szklana porowata) barwy białej z odcieniem żółtawym lub szarawym, przychodzący przeważnie z wysp Liparyjskich, a służący do szlifowania i polerowania drzewa, skóry, pergaminu, marmuru, kości, miękkich metali, ebonitu, bursztynu i t. p.

Trypel.

Trypel jest to szarawe lub żółtawo-biały, miękki, ziemisty proszek pozostały z krzemowego szkieletu pewnych glonów, zmieszany z gliną, a znajdujący się w większych ilościach w Czechach koło miejscowości Bilin, w Tyrolu, na Węgrzech i w Trypolisie (stąd nazwa); w handel przychodzi w postaci brył, stożków lub proszku i służy do polerowania i czyszczenia kamieni szlachetnych, szkła i miękkich metali. Proszek do czyszczenia używany w gospodarstwie domowym jest mieszaniną tryplu i dekstryny.

Ziemia angielska jest szaro brązową, bardziej cenioną odmianą tryplu.

Prócz powyższych materiałów mają wielkie znaczenie następujące produkty:

Piaskowce, o znacznej twardości i delikatnem ziarnie, przychodzące we formie krążków z Trembowli, Czech, Moraw, Styrii; z nich sporządza się najczęściej toczaki szlifierskie.

Drobnodziarniste margle, dolomity i łupki wapniowo-krzemowe, przychodzące w kształcie oselek z rozmaitych okolic.

Kamienie oliwne, o bardzo drobnem ziarnie ze Saksonji, Lewanty i Belgji, służące do obciążania; do obciążania najdelikatniejszych przyrządów służą nadzwyczaj twarde i trwałe chalcedony amerykańskie.

Sztuczne kamienie do szlifowania sporządzane z proszku szmirglowego, kwarcowego, z karborundum i z alundum; proszki te miesza się z odpowiednim materiałem spajającym (szkłem wodnem, gliną, cementem i t. p.) i prasuje w odpowiednie formy. Zaletą ich jest to, że dzięki mieleniu może być odpowiednia wielkość ziarna dobrana.

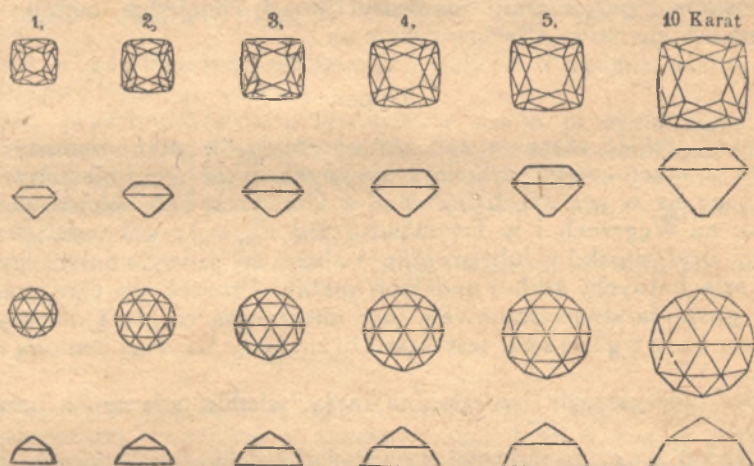
Proszek diamentowy (p. diament) służy do szlifowania kamieni szlachetnych i do rytowania na kamieniach półszlachetnych.

Czerwień angielska (tlenek żelaza zanieczyszczony gliną i krzemionką, naturalny lub sztucznie otrzymywany, przychodzący też pod nazwą

kolokotaru albo *caput mortuum*), szlamowana kreda, wapno wie-
deńskie (palone), popiół cynowy (tlenek cynowy), popiół kostny,
skóra rybia (z rekina), hematyt i agat (w postaci zaokrąglonych
gałek, umieszczonych na trzymadle), stal polerska, skrzyp zimowy
i t. p. służą do polerowania.

Kamienie szlachetne i półszlachetne.

Przez kamienie szlachetne rozumie się minerały, które dzięki swej
niezmienności, twardości, połyskowi, barwie, względnie bezbarwności, prze-
źroczystości (wodzie), zdolności rozszczepienia światła (ogniowi) i rzadkie-
mu znachodzeniu się, mają wysoką cenę. Kamienie półszlachetne nie mają
współcześnie wszystkich powyższych własności, albo je mają w mniejszym
stopniu, stąd niższa ich cena. Cenę kamieni szlachetnych obniżają: rysy
i pęknięcia, plamy, obecność ciał obcych.



Rys. 12. Brylanty i rozety widziane z góry i z boku, odpowiadające wielkością diamentom
1, 2, 3, 4, 5 i 10-karatowym.

O miejscach znachodzenia, o własnościach fizycznych i chemicznych
będzie mowa w systematyce tych towarów.

W handel przychodzą one bądźto w stanie naturalnym, bądźto oszli-
fowane; do użytku przeznaczają się przeważnie kamienie szlifowane, gdyż
w tym stanie występuje ich połysk i „ogień” zazwyczaj
dobitniej, niż w stanie naturalnym; najczęściej nadaje się ka-
mieniom szlachetnym: 1) kształt brylantów na tle dwóch
ostrosłupów ściętych, nierównej wielkości, stykających się
szerszymi podstawami; 2) kształt rozet na tle stożka, ogra-
niczonego trójkątami ścianami; 3) kształt t. zw. kabu-
szonów na tle sklepieniem; 4) kształt tabliczek; 5) kształt schodkowy.
(Rys. 12 i 13).

Kamienie szlachetne waży się często też na karaty; karat zwyczajny
ma około 206 mg., karat metryczny 200 mg; karat dzieli się na 4 grany.

Do zafalszowania i jako surogaty służą rozmaite gatunki szkła „strass“ (p. szkło) i mniej wartościowe minerały, które od kamieni szlachetnych odróżnić można po twardości, gęstości i optycznych własnościach, charakteryzujących kamienie szlachetne.

Surogatami, względnie zafalszowaniami rzetelnych kamieni szlachetnych są t. zw. dublety; sporządza się je z dwóch części prawdziwego kamienia przez spajanie przy pomocy kitu mastyksowego; często jest tylko górna część prawdziwa, a dolna fałszywa; bywają też fałszywe dublety, których obie części są fałszywe. — Centrami handlowymi kamieni szlachetnych są w Europie Paryż, Londyn, Amsterdam.

Wartość kamieni szlachetnych rośnie szybciej, niż ich waga.

A) Kamienie szlachetne.

Diamant

pochodzi głównie z południowej Afryki z okolic Kimberleji (70%), z Indyi Wschodnich i z Brazylii; znajduje się w skałach rodzimych, tj. na łóżysku pierwotnym, tam gdzie powstał, albo też częściej po zwietrzeniu i rozkruszeniu się pierwotnej skały, dostaje się na łóżysko drugorzędne w warstwy żwiru, piasku i t. p. Bywa bezbarwny z odcieniem niebieskawym (najcenniejszy), z odcieniem żółtawym, żółty (mniej ceniony), czasem zielony, rzadko kiedy czerwony lub niebieski (bardzo ceniony); bardzo często bywa szary do czarnego, jest to najtańszy diament.

Diamant ma najwyższy (dziesiąty) stopień twardości, gęstość 3.5. Odnacza się silnym połyskiem i zdolnością rozszczepienia światła. Jest chemicznie czystym węglem i bywa z węgla otrzymywany (Moissan); dotychczas otrzymywane kryształy są tak małe, że nie pokrywają ceny kosztu. Diamantom nadaje się najczęściej kształt brylantów lub rozet. Nasamprzód nadaje się produktowi surowemu kształt zbliżony do zamierzonego przez łupanie; główne ściany uzyskuje się przez wzajemne szlifowanie 2 kamieni oprawionych tymczasowo w nisko topliwym aliażu; ostatecznie szlifowanie odbywa się przy pomocy proszku diamentowego.

Zafalszowuje się go szkłem ołowiowem (strass) i innymi gatunkami szkła, silnie załamującymi światło; do zafalszowania służą też między innymi kryształy górski i bezbarwny topaz.

Zastosowanie do celów jubilerskich, dla wiercenia ziemi (diamenty ziemne „karbonado“) dla szlifowania diamentu (proszek i „bort“, to jest kulki o budowie drobno krystalicznej), do krajania szkła (o ile dany odłamek ma naturalną krawędź).

Szlifownie diamentów znajdują się w Amsterdamie, Paryżu, Antwerpii i Hanau; w Czechach w Turnau.

Rubin i szafir

są czystymi korundami, t. j. tlenkami glinowymi, pierwszy o barwie czerwonej, drugi o barwie szafirowej; pierwszy przychodzi z Birmy, Cejlonu, z gór Hindukusz i Siamu, drugi z północnych stóp Himalajów i Cejlonu. Twardość 9. Gęstość 4. Im ciemniejsza barwa, tem cenniejsze są kamienie. Nadaje im się najczęściej kształt brylantów, często kształt schodkowy lub mieszany (brylantowy ze schodkowym), rzadziej rozetowy; szafirowi nadaje się często kształt kabuszonowy.

W handlu spotyka się czasem stopy drobnych rubinów („reconstruit“). Do zafalszowania rubinów służy szkło i pospolite minerały. Centrem handlowem dla rubinów i szafirów jest Amsterdam, Hanau, Oberstein i Turnau w Czechach. Od lat kilku sporządza się sztuczne syntetyczne rubiny i szafiry fabrycznie w Paryżu, w Idar i Bitterfeld, przez stopienie w temperaturze 1800—2000° tlenku glinowego, zabarwionego tlenkiem chromowym na czerwono, lub tlenkiem kobaltu na niebiesko. Nie są to tedy falsyfikaty. Są one tak zbliżone do naturalnych, że trudno ich pochodzenie stwierdzić.

Korund barwy fioletkowej zwie się ametystem wschodnim, korund żółty topazem wschodnim, korund niebieskawo-zielony zwie się szmaragdem wschodnim, korund żółtawo-zielony chryzolittem wschodnim, korund jasno-zielono-niebieski akwamarynem wschodnim.

Rubiny i inne korundy bywają też używane jako łożyska dla osi zegarków, wag chemicznych itp.

Szmaragd

jest odmianą minerału berylu o barwie zielonej. Przychodzi z Kolumbji, z Uralu, małe szmaragdy przychodzą z Salzburgu. Twardość 8. Gęstość 2·7. Nadaje mu się kształt brylantowy, schodkowy, mieszany lub tabliczkowy. Do zafalszowania służy szkło i chryzolit.

Inną odmianą berylu jest akwamaryn, barwy zielonawej; jest tańszy niż szmaragd. Pochodzi z Ameryki północnej i Syberji. Nadaje mu się kształt schodkowy i brylantowy.

Topaz

jest barwy winowo-żółtej (z Brazylii), czasem z odcieniem zielonawym (z Syberji), rzadko czerwony, niebieski lub bezbarwny. Twardość 8. Gęstość 3·5. Topazowi nadaje się kształt brylantowy, rozetowy lub schodkowy. Do zafalszowania służy żółta odmiana kwarcu, minerał cytryn.

Opal szlachetny

jest odmianą minerału opalu, najczęściej barwy mleczno lub niebieskawo-białej, rzadziej ciemno-niebieskiej lub czarniawej; odznacza się piękną grą barw. Przychodzi z północnych Węgier, Australji, Japonji i środkowej Ameryki. Twardość 6. Gęstość około 2. Nadaje mu się kształt kabuszonów.

Granat szlachetny

przychodzi jako almandyn, barwy ciemno-czerwonej z odcieniem fioletkowym; znajduje się go w Indiach Wschodnich, Cejlonie, Tyrolu i Czechach (Kolin); twardość około 7, gęstość około 4. Przychodzi też jako pirop, czyli granat czeski, barwy krwisto-czerwonej z odcieniem żółtawym; przychodzi przeważnie z Czech (z okolic Cieplic, Ujścia i Bilinu), a także ze Stanów Zjednoczonych i południowej Afryki; twardość około 7·5, gęstość około 3·8.

Granatom nadaje się przeważnie kształt kabuszonowy i rozetowy. Liczne szlifownie granatów są w Czechach w Turnau i Pradze.

Granaty mniej wartościowe używane bywają na łożyska dla osi zegarkowych, na tarę do ważenia, a w stanie sproszkowanym jako materiał do szlifowania.

Skład chemiczny rozmaitych odmian granatów jest zmienny.

Turkus.

jest tanim kamieniem szlachetnym barwy błękitnej, czasem z odcieniem zielonawym; jest nieprzeźroczysty, o połysku woskowym. Przychodzi przeważnie z Persji, a także z Meksyku. Twardość 6. Gęstość około 27. Nadaje się mu kształt sklepiony. Surogatem jego są produkty sztucznie sporządzone z tych składników, z których się składa produkt naturalny (fosforan glinowy); do imitacji służy szkło.

Rzadziej przychodzą w handel następujące kamienie szlachetne: chryzoberyl, barwy żółto-zielonej, turmalin, spinel i cyrkon rozmaicie zabarwiony, chryzolit, dioplas i diopsid barwy zielonej, dichroit i cyjanit barwy niebieskiej i wesołych barw brązowej i zielonej.

B) Kamienie półszlachetne.

Należące do nich minerały służą bądźto do celów jubilerskich, bądź też dla drobnych przedmiotów galanteryjnych i użytku codziennego.

Tu należy cały szereg odmian kwarcu o twardości 7, o gęstości około 2'65.

Kryształ górski jest, podobnie jak wszystkie inne poniżej wymienione odmiany, dwutlenkiem krzemowym. Jest bezbarwny, przeźroczysty. Przychodzi z Alp środkowych, Brazylii, Madagaskaru. Nadaje mu się kształt brylantowy lub rozetowy (marmaroskie djamenty). Robi się z niego także przedmioty, które powinny mieć zalety szkła, a nie powinny mieć jego wad, (a więc łamliwości — niewytrzymałości na zmiany temperatury n. p. szkła do oczu, miseczki laboratoryjne, ciężarki do wagi i w. i.

Ametyst jest przeźroczysty, barwy fioletowej, przychodzi z Ameryki południowej, Cejlonu i Uralu. Nadaje mu się kształt schodkowy, tabliczkowy lub mieszany. Zafałszowuje się go szkłem i fluorytem.

Dymnik jest odmianą kryształu górskiego, barwy brązowej; odmiana czarna zwie się morjonem.

Cytryn jest barwy żółtej, pochodzi z południowej Ameryki.

Kwarzec różowy, przeświecający, przychodzi z Bawarii, Ameryki i Cejlonu.

Kocie oko jest barwy zielonej w rozmaitych odcieniach; wygląd swój zawdzięcza równoległemu uwarstwowieniu włókien asbestu; przychodzi z Malabaru, Cejlonu, Niemiec; oszlifowanie kabuszonowe.

Tygrysie oko jest barwy żółto-brązowej i odznacza się po oszlifowaniu charakterystycznym połyskiem; przychodzi z południowej Afryki.

Jaspis jest barwy żółtej, brązowej, czerwonej lub zielonej; przychodzi z południowych Niemiec, z północnej Ameryki i Egiptu. Ma zastosowanie dla celów rzeźbiarskich i rytowniczych.

Z odmian chalcedonu, różniących się od poprzednich nieco mniejszą twardością (około 6'5) i nieco mniejszą gęstością (około 2'5), należą tu:

Krwawnik barwy czerwonej, pochodzi z Siedmiogrodu, Indji Wschodnich i Ameryki południowej.

Heljotrop barwy ciemno-zielonej, z krwistymi plamami i paskami; używany do pierścieni, broszek i t. p.

Agat przychodzi w bułach, które na przekroju okazują współrodkowe warstwy rozmaicie zabarwione; jeśli warstwy te są naprzemian białe i czarne, zwie się taki agat onyxsem.

Przychodzi z Czech, z Niemiec, przedewszystkiem zaś z południowej Ameryki (Urugwaj). Daje się barwić, nadaje się bardzo na cele rzeźbiarskie i rytownicze (kamie o wypukłej rzeźbie, gemmy o wklęsłej); służy też do wyrobu moździerzy, dla laboratoriów chemicznych i aptek, przedmiotów galanteryjnych, łożysk dla wag, jakoteż do sporządzania gałek do polerowania. Przeróbką jego zajmują się bardzo intensywnie warsztaty w Waldkirch, Idar, Oberstein.

Z innych kamieni półszlachetnych zasługują na uwagę:

Malachit jest związkiem miedziowym, barwy zielonej; przychodzi jedynie z Uralu.

Lazuryt jest krzemianem glinowo-sodowym, z domieszką siarczku sodowego, barwy lazurowej; przychodzi z Afganistanu, z Chile i z Syberji; twardość 5·5, gęstość 2·3.

Fluoryt jest fluorkiem wapniowym, fluoryzuje; przychodzi we wszystkich odcieniach od barwy czerwonej do fioletowej z Anglii, Saksonji i Ameryki Północnej.

Hematyt, używany jako kamień półszlachetny odznacza się barwą stalowo-czerwoną i drobno włóknistym złożeniem; przychodzi z Czech, Turynji, Hiszpanji.

Jett (czytaj dżet) jest gatunkiem węgla brunatnego, przepojonego smołą, wskutek tego barwy czarnej, o muszlowym przełomie; przychodzi przeważnie z Anglii, także z Francji i Niemiec. Zastosowanie jako kamień ozdobny, zwłaszcza w czasie żałoby. Surogatem jego są odpadki bursztynu, barwione na czarno. Zafalszowuje się go szkłem.

IV. Towary służące do celów zdobniczych i pokrewnych.

1. Bursztyn.

Otrzymuje się go jako minerał kopalny z pobraża morza Bałtyckiego, na które go też często wyrzucają fale morskie. Jest pochodzenia roślinnego, a mianowicie pochodzi z żywicy sosny bursztynowej. Bursztyn kopalny otoczony jest zwietrzałą czerwoną warstwą, którą się usuwa przez mycie; wyrzucony przez morze nie ma tej warstwy.

Bursztyn ma barwę żółtą z odcieniem białawym lub czerwonym; stopień jego przezroczystości jest bardzo rozmaity. „Zmętnienia“ bursztynu pochodzą z banieczek powietrza, w nim zawartych; można je usunąć przez ogrzanie w oleju rzepakowym. Gęstość 1·08, twardość 2—2·5, punkt topliwości 287°.

Rozpuszcza się w chloroformie i eterze, a w gorącej oliwie lub w smalcu wieprzowym daje się giąć.

Najbardziej ceniony jest bursztyn przezroczysty barwy oliwkowej, nieprzezroczysty barwy mlecznej i bursztyn fluoryzujący.

Surogatem bursztynu jest ambroid, to jest produkt otrzymany z odpadków bursztynowych przez ogrzanie do 250° i ściśnięcie przy 400 atmosferach; ambroid bardzo trudno rozemnać od bursztynu naturalnego.

Zafalszowaniem bursztynu jest żywica kopalowa i inne żywice, celuloid, galalit, szkło. Żywice, galalit i szkło rozemnać można od bursztynu po twardości, gęstości i połysku, celluloid po zapachu kamfory, jaki wydziela przy potarciu. Zawartość żyłatek w bursztynie nie świadczy o jego prawdziwości.

Bursztyn ma częściowo zastosowanie takie, jak kamienie szlachetne i jako materiał do wyrobu przedmiotów ozdobnych, bardzo chętnie kupowanych, zwłaszcza na Wschodzie; u nas wiele zużywa się go na fajki i cygarniczki; odpadki służą na laki i lakiery, na kwas i olej bursztynowy.

Największe szlifiernie bursztynu znajdują się w Gdańsku i Wiedniu.

2. Pianka morska.

Pianka morska, składająca się przeważnie z krzemianu magnezowego, jest produktem kopalnym, przychodzącym przedewszystkiem z okolic Eski Scheir w Małej Azji, od niedawna w małych ilościach z Valecas w Hiszpanii. Wykopuje się ją w postaci grud dochodzących 1/2 m. średnicy, oblepionych substancjami ziemistymi o rozmaitej barwie. W Eski Scheir usuwa się tę powłokę, suszy powoli i wprowadza w handel produkt rafinowany.

Rafinowana pianka morska jest barwy białej z odcieniem szarawym lub żółtawym; chłonie chciwie wodę, przyczem staje się bardzo miękka i daje się łatwo obrabiać. Jest ona krzemianem magnezowym.

W handel przychodzi 5 gatunków pianki morskiej, rozsortowanych według wielkości; opakowanie w skrzyniach.

Odpadki pianki morskiej zmielone, przesiane, zagotowane z alunem, oliwą i olejkim terpentynowym dają t. zw. masę, t. j. surogat pianki morskiej, który trudno rozemnać od naturalnej.

Przeróbką pianki morskiej na rozmaite przedmioty zdobnicze, w pierwszym rzędzie na fajki i cygarniczki, zajmują się najwięcej we Wiedniu, Lipsku i Ruhla (w Turynji).

3. Serpentyń.

składem zbliżony do morskiej pianki, znajduje się w stanie kopalnym w Zöblitz w Saksonji, w Tyrolu, w Norwegji, w Kornwalji i na Uralu. Jest to minerał barwy zielonej z rozmaitemi odcieniami; często jest plamisty lub żyłkowaty; w stanie świeżym, wilgotnym jest miękki i daje się łatwo obrabiać; można mu nadawać ładną politurę. Ma zastosowanie dla wyrobu moździerzy aptekarskich, waz, urn, płyt ozdobnych, słupów, dekoracji ścian i t. p.

4) Gips¹⁾.

Jako materiał zdobniczy bywa gips używany w dwojakiej formie:

1) Alabaster, zazwyczaj biały, często żyłkowany, czasem zabarwiony, na krawędziach przeświecający; daje się łatwo obrabiać i barwić; łatwo

¹⁾ O gipsie jako materiale budowlanym p. str. 43.

też nadać mu piękny połysk. Najpiękniejsza jego odmiana pochodzi z okolic Florencji; wiele używa się też alabastru z Siedmiogrodu; u nas eksploatuje się alabaster koło Borynicz, zastosowanie dla ozdób budowlanych, dla przedmiotów przemysłu artystycznego i t. p.

2) po wypaleniu gipsu (por. o gipsie jako materiale budowlanym) w temperaturze 110—120° i zmieszaniu sproszkowanej masy z klejem (ewentualnie z alunem lub boraksem), otrzymuje się materiał zdobniczy o wyglądzie marmuru.

5. Marmur.

Marmur przychodzi jako:

1) ziarnisty we Włoszech (Karrara), w Tyrolu (Lass i Sterzing), o wyraźnej regularnej strukturze ziarnistej, lśniącem przełomie i przeświecających krawędziach; ma zastosowanie przedewszystkiem na posagi;

2) marmur zbity, bez widocznej struktury ziarnistej o matowym przełomie; znachodzi się we wielu bardzo krajach (u nas kopalnie koło Krzeszowic, w powiecie kieleckim i miechowskim); często jest barwny; zastosowanie dla celów architektonicznych;

3) marmur brocatello z Włoch i Algieru, składa się z barwnych odłamów wapnia, spojonych substancją lepiącą; używany bywa dla wyrobów przemysłu artystycznego;

4) marmur onyksowy z rysunkiem agatowym, jest jasnym, przeświecającym, bardzo cenionym dla wyrobów przemysłu artystycznego;

5) marmur muszlowy z resztek żyłatek odznacza się tem, że na przekroju jego uwydatniają się zwykle piękne wzory; zastosowanie na płyty dla mebli, na ściany, jakoteż dla przemysłu artystycznego. Przychodzi z Karyntji, Austrii i Belgii.

Marmur jest węglanem wapniowym, dającym się dobrze rozdrabniać, szlifować i polerować, a także barwić.

6. Kość słoniowa.

Kości słoniowej dostarczają siekacze słoni; jest ona barwy żółtawo-białej, z czasem ciemniejsza, daje się jednak wybielić; na przekroju widać sieć utworzoną z krzywych, krzyżujących się linii; jest bardzo elastyczna i daje się dobrze obrabiać i polerować.

Dla handlu europejskiego ma najważniejsze znaczenie kość słoniowa z Afryki, podrzędniejsze znaczenie ma kość słoniowa indyjska. W handel przychodzi kość słoniowa twarda przeświecająca, której dostarczają zwierzęta ubite na polowaniu, i kość słoniowa marta, nieprzeświecająca.

Zastosowanie: na kule bilardowe, klawisze, guziki, rączki do lasek i do noży, szkatułki, grzebienie i w. i.

Surogatami kości słoniowej są: kopalna kość słoniowa z mamuta, twarda, dość krucha, wykopywana na Sybirze; kły i siekacze hipopotama, z wnętrza Afryki, pożądane dla robót tokarskich; kły morsa z północnej Ameryki, zęby potwala i zęborażca morskiego.

Do zafalszowania kości słoniowej służy skorupa orzecha kamiennego z Ekwador i Kolumbji, używana pozatem wiele do fabrykacji guzików; dalej skorupa orzecha kokosowego, celluloid, galalit i w. i.

Najważniejszymi targami na kość słoniową są Hamburg i Londyn; przeróbka odbywa się przeważnie w Wiedniu, Norymberdze i Lipsku.

7. Róg.

Rogu dostarczają przeważnie przeżuwacze. Jest to materiał włóknisty, twardy, biały, szary lub ciemny, daje się giąć, prasować i spajać; można go też polerować.

Najważniejszym gatunkiem jest róg z wołu, najlepszym jest biały róg z wołu angielskiego; wiele rogu wołowego przychodzi z Małopolski, Węgier, ze Szwajcarii i Ameryki. Gorszym jest róg krowi. Ciemnego rogu bawolego, dającego się ładnie polerować, dostarczają Węgry, Włochy i południowa Azja. Podrzędne znaczenie ma niepokąźny róg owczy i koziego. Zastosowania: na guziki, szpilki do włosów, grzebienie i drobne przedmioty galanteryjne.

Odpadki rogowe przerabia się po ogrzaniu, względnie po zmieleniu na róg sztuczny, a także w przemyśle chemicznym.

8. Szyldkret

pochodzi ze skorupy pewnych gatunków żółwi; jest barwy żółtej, czerwonej, brązowej; ogrzany daje się giąć i spawać; daje się bardzo pięknie polerować.

W handel przychodzi szyldkret wschodnio-indyjski najlepszy, zachodnio-indyjski średniej jakości i egipski najgorszy.

Jako najcenniejszy przychodzi szyldkret jednobarwny jasny. Zastosowanie: na grzebienie, guziki, szpilki do włosów i drobne przedmioty galanteryjne.

Surogatem szyldkretu jest róg, celluloid, galalit i w. i.

9. Masa perłowa.

Jest to pokrywa muszli perłowej, wielkości 5—27 cm, na zewnętrznej stronie żółto-szara do brązowej, na wewnętrznej najczęściej jasna, rzadziej ciemna, o takiej budowie i takim uwarstwieniu, że światło odbija od niej tęczowymi kolorami. Daje się giąć i barwić. Ma zastosowanie do wyrobu guzików, wachlarzy i rozmaitych drobiazgów ozdobnych.

W handel przychodzi wiele gatunków różniących się wielkością, barwą i pochodzeniem; najcenniejszym gatunkiem jest *macassar*, barwy białej, wagi 2-5 kg z wysp Sundajskich; inne pochodzą z Indyi Wschodnich i Zachodnich, z morza Czerwonego, Chile, Nowej Zelandji.

10. Perły.

Są to produkty wytwarzane przez muszlę perłową, czasem przyrośnięte do wewnętrznej strony przykrywy; ich istota składa się z węglanu wapniowego tak delikatnie uwarstwowionego, że na zewnątrz uwidocznia się charakterystyczny piękny połysk. Bywają okrągłe (najcenniejsze), czasem o kształcie gruszkowym lub nieregularnym, najczęściej barwy białej z odcieniem niebieskawym i o zdolności mienienia się; przychodzą w największej ilości z okolic Cejlonu, w mniejszej z zatoki Perskiej, Meksykańskiej i brzegów Japonji. Perły waży się na karaty.

• Surogatem pereł powyższych są perły muszli kultywowanych w rzekach (Austria Górna). Zafałszowaniem pereł są kuleczki z bardzo cienkiego szkła, wypełnione tzw. esencją perłową i kuleczki ze sproszkowanej masy perłowej.

11. Korale.

Są to mineralne części pnia koralu szlachetnego, znajdującego się na dnie Adriatyckiego i Śródziemnego morza w głębokościach 30 do 300 metrów. Także i w Japonii zaczynają wylawiać korale. Połów odbywa się przy pomocy sieci, o które zaczepiają pnie koralowe; przy wyjęciu sieci, wrywa się i korale. Najwięcej koralu wydobywa się w okolicach Neapolu, na półwyspie Sycylii, Korsyki, Algieru i Tunisu, a w Dalmacji między Zará a Raguzą. Korale mają kolor czerwony, wyjątkowo czarny, najbardziej cenione są bladoróżowe. Przeróbka koralu na produkty okrągłe (dziurawione i naniżane), na guziki, figurki, broszki i t. d. odbywa się przeważnie w Liworno i w okolicach Neapolu. Zafałszowanie koralu odbywa się zapomocą kości, orzecha kamiennego, celluloidu, galalitu.

12. Celluloid.

Otrzymuje się go z eterowego roztworu kollodjum¹⁾ z dodatkiem kamfory²⁾, albo z odwodnionej bawełny strzelniczej¹⁾ z alkoholowym roztworem kamfory. Jest to materiał dający się doskonale kształtować i krajać, szlifować i polerować, jest elastyczny i łatwo zapalny. Ma zastosowanie jako surogat kości słoniowej, przedewszystkiem jednak dla wyrobu przedmiotów galanteryjnych, tanich broszek, bransoletek, wachlarzy, rączek do lasek i parasoli, przyrządów chirurgicznych, do sporządzania grzebieni, kołnierzyków, mankietów, guzików, opraw zwierciadeł i obrazów, ołówków, rączek do piór, pudełek, dla celów dentystycznych, introligatorskich, elektrotechnicznych i w bardzo wielkiej ilości do fabrykacji zabawek.

Odpadki celluloidowe mają wartość dla fabrykacji lakieru zaponowego³⁾, dla sporządzania bielizny zmywalnej i w. i.

Zbliżonym do celuloidu materiałem jest cello n, używany w przemyśle filmowym, areoplanowym i samochodowym.

V. Szkło.

Przez szkło rozumie się związek krzemionki z najmniej dwoma tlenkami metali, otrzymany przez stopienie, a odznaczający się zlewnością w stanie płynnym, plastycznością w stanie ciastowatym, brakiem zdolności krystalizacji przy ostygnięciu, przezroczystością, twardością, kruchością, połykiem, odpornością na działanie atmosfery i większości chemikaliów, jakoteż nieprzepuszczalnością dla płynów i gazów.

W skład szkła wchodzi jako składniki podstawowe przedewszystkiem: a) krzemionka, b) tlenek potasowy lub sodowy, c) tlenek wapniowy lub ołowiowy.

Z ilością krzemionki rośnie trwałość szkła; najtrwalszem wobec zmian temperatury jest szkło, zwane kwarcowem, sporządzone ze samej krzemionki. Od składu chemicznego szkła zależy jego gęstość (2'4—3'8);

¹⁾ p. ustęp o bawelnie, ²⁾ p. tamże, ³⁾ p. ustęp o lakierach.

twardość waha się między 5—6,5; współczynnik załamania światła dochodzi do 1,7.

Szkła podzielić można zależnie od składu chemicznego w sposób następujący:

1) szkło wapniowo-sodowe, łatwo topliwe, pospolite, używane na najczęstsze przedmioty użytku codziennego;

2) szkło potasowo-wapniowe, trudno topliwe, zwane też szkłem cze-skiem, używane dla szkieł ozdobnych, na zwierciadła, a także wiele w laboratoriach chemicznych;

3) szkło ołowiowo-potasowe, odznaczające się zdolnością silnego roz-szczepiania światła, używane dla celów dekoracyjnych, dla imitacji kamieni szlachetnych;

4) szkło ołowiowo-potasowe z rozmaitymi dodatkami jak n. p. kwasu fosforowego, borowego, boraksu, tlenku glinowego i t. p. używane na szkła optyczne, na szkliva i t. p.;

5) szkło barwione przy pomocy tlenków metali niżej przytoczonych, i szkło o składzie specjalnym; na tem miejscu należy się wzmianka

6) o szkle wodnem (krzemianie sodowym i potasowym), tak nazwa-nem dlatego, gdyż rozpuszcza się we wodzie; sporządza się je przez stopienie piasku z sodą lub potażem, względnie z siarczanem sodowym i z miałem węglowym; w handel przychodzi w postaci zielonkawych brył ub syropowatych roztworów, mających zastosowanie: do impregnacji tkanin i drzewa (przez co stają się te materiały odporne na działanie o nia i grzyba); do sporządzania szklistych powłok na dekoracjach teatral-nych (dla nadania im ogniotrwałości); z wapnem, magnezylem i t. p. do sporządzania kitów kamiennych; do napelniania mydeł; do obciążania jedwabiu i t. d.

Podstawowymi surowcami szkła są:

piasek (krzemionka); dla szkieł zupełnie bezbarwnych potrzebny jest piasek bardzo czysty, często z dalekich stron sprowadzany; węglan wapniowy, w postaci kamienia wapiennego, kredy lub nawet marglu dla szkieł pospolitych — a w postaci marmuru dla szkieł lepszych; tlenki ołowiu a mianowicie minja i glejta; węglan lub siarczan sodowy; węglan lub siarczan potasowy.

Rzadziej stosowanymi surowcami szkła są:

braunsztyn, saletra potasowa i arsenik dla odbarwiania szkła; fluoryt dla obniżenia punktu topliwości szkła; popiół kostny, dwutlenek cynowy, kryolit i t. p. dla otrzymania szkieł białych, nieprzeźroczystych.

Do barwienia szkła służy:

tlenek żelaza na zielono, tlenek chromowy (we formie dwuchromianu potasowego) na zielono z odcieniem żółtawym, tlenek chromowy i miedziowy na zielono, tlenek miedziowy na niebiesko-zielono, tlenek żelazowy i braunsztyn na brązowo; siarczek potasowy lub metaliczne srebro na żółto, tlenek uranu na żółto z zieloną fluorescencją, tlenek kobaltu na niebiesko, braunsztyn na fiołkowo, żużel z wielkiego pieca na czarno, me-taliczna miedź na czerwono, złoto na ognisto-czerwono.

Sporządzanie szkła.

Surowce przeznaczone do sporządzania szkła rozdrabnia się, miele przesiewa i umieszcza w specjalnych tyglach dla topienia szkła, sporzą-dzonych z materiału ogniotrwałego; tygle te wraz z zawartością ustawia się w specjalnych piecach hutniczych ogrzewanych węglem kamiennym

(wyjątkowo drzewnym). Zamiast stapiania surowców w tyglach, używa się z wielkiem powodzeniem pieców wannowych Siemens'a, ogrzewanych gazem (generatorowym). Surowce stapia się do białego żaru ($1000-1200^{\circ}$); dla przemieszania masy wprowadza się do niej kartofle lub kawałek mokrego drzewa, które zamieniając się na produkty gazowe, wykonują tę czynność bardzo dokładnie. Zanieczyszczenia zbierają się na powierzchni stopionej masy i mogą być oddzielone. Po 12-godzinnem topieniu oziębia się masę do 800° ; w tej temperaturze najlepiej daje się szkło kształtować.

Kształtowanie szkła odbyć się może w rozmaity sposób:

1) **Przez wydymanie.** Do tego celu używa się t. zw. cybucha, t. j. rury żelaznej o długości $1-1\frac{1}{2}$ m, zaopatrzonej ustnikiem. Na rurę tę nabiera robotnik pewną ilość stopionej masy szklanej; przez umiejętne wywijanie i dęcie nadaje się jej kształt zbliżony do kształtu przedmiotu zamierzonego, a przy pomocy formy utrwala kształt ostateczny. W ten sposób otrzymuje się flaszki, szklanki, kieliszki, szkiełka do lamp, a także i kostki budowlane, materiał w ostatnich czasach wiele używany dzięki swej lekkości, zdolności izolacji ciepła i zdolności przepuszczania światła. W ten też sposób otrzymuje się szkło taflowe, a mianowicie wydyma się walec, przecina jego pobocznice i wyprostowuje po ogrzaniu przy pomocy pręta żelaznego na tafłę. Tafle te wyrabia się w trojakię grubości: 2, 3, 4 mm i znaczy w handlu $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$ i $\frac{5}{4}$.

Szkło taflowe oszlifowane i opolerowane daje szkło lustrzane. Dla fabrykacji flaszek używa się od lat ostatnich maszyny Owens'a, pracującej automatycznie z nadzwyczajną dokładnością i szybkością (do 20 flaszek na minutę przy obsłudze 6 ludzi). Tu należy nadmienić o metodzie Sieversa. Jako przykład dla tej metody posłużyć może fabrykacja szklanej wanny: szkło wylewa się na dziurkowaną płytę żelazną, a gdy brzegi masy szklanej skrzepną, natenczas obraca się płytę, poczem masa szklana (z wyjątkiem brzegów) pod działaniem siły ciężkości a także pod działaniem prasowanego powietrza zwiesza się ku dołowi i daje się kształtować na wannę.

2) **Przez odlewanie.** W ten sposób otrzymuje się przedewszystkiem szkło lustrzane do wystaw sklepowych. Stopioną masę szkła wylewa się na dokładnie wygładzoną płytę żelazną z podgiętymi brzegami — o wysokości odpowiadającej zamierzonej grubości tafli. Przez przesunięcie ogrzanego walca żelaznego ponad odlaną masę uzyskuje się jednostajną grubość tafli, a przez dokładne oszlifowanie nadaje się jej gładkość. Najzwyklejsza grubość szkła lanego wynosi 5—12 mm.

Jeśli do świeżo odlanej tafli szklanej wtłoczy się do połowy grubości siatkę drucianą, otrzymuje się szkło z wkładką drucianą („drutowe”), bardzo wytrzymałe i często dziś stosowane; do krycia dachów używa się szkła o grubości 7—12 mm, na płyty posadzkowe szkła o grubości 30 mm, przyczem jest zwykle górna ich powierzchnia karbowana.

3) **Przez prasowanie.** Stopioną masę szkła wlewa się do form metalowych i przy pomocy „jądra” żelaznego prasuje się masę, nadając jej żądany kształt. Jest to sposób prosty i tani. W ten sposób sporządza się kufle, talerzyki, solniczki, grubościennne szklanki, słoje, szkiełka zegarkowe i t. p.

4) **Przez wyciąganie.** Przez wyciąganie sporządza się a) gładkie płyty szklane, służące na szyby; b) rury szklane w ten sposób, że robotnik chwytając na cybuch trochę masy szklanej i nieco ją wydyma; drugi robotnik

przykłada następnie do drugiego końca drąg żelazny i wyciąga wprawną ręką rurę szklaną, podobnie kształtuje się też pałeczki szklane.

Szkło otrzymane przez jeden z powyższych sposobów musi być przez kilka dni powolnie chłodzone w specjalnych piecach, by w uzyskanym produkcie wyrównały się napięcia, powodujące kruchość materiału. Zbyt powolne chłodzenie jest również niepożądane, gdyż powoduje wydzielanie się kryształów.

Do czynności wykańczających należą:

1) Szlifowanie i polerowanie. Tafle szklane szlifuje się kolejno piaskiem i szmirgłem przy współudziale wody, a poleruje się przy pomocy krążków skórzanych i filcowych, jakoteż czerwieni angielskiej. Drobne przedmioty szklane, kieliszki i t. p. szlifuje się przy pomocy krążków metalowych lub drewnianych, zaopatrzonych warstwą szmirglu, przy współudziale olejku terpentynowego i czerwieni angielskiej. Polerowanie wykańczające odbywa się często przy pomocy popiołu cynowego i tryplu.

2) Rytowanie odbywa się przy pomocy bardzo małych krążków ze szmirglu lub karborundum.

3) Matowanie. Odbywa się ono przez uderzanie piasku lub szmirglu na powierzchnię szkła; uderzanie odbywa się przy pomocy silnego strumienia powietrza, przy pomocy t. zw. dmuchawy piaskowej. W ten sposób można matować tafle w całości lub częściowo (wzorzysto), ochroniwszy odnośne miejsca przed uderzeniami skrawkami papieru lub warstwą gliny.

4) Nagryzanie. Odbywa się ono przy pomocy wodnego roztworu kwasu fluorowodorowego, o ile idzie o usunięcie pewnej warstwy szkła, przyczem całość pozostaje przezroczysta; przy użyciu gazowego fluorowodoru wyglądają nagryzione powierzchnie matowo. Powierzchnie, które nie mają być nagryzione, ochrania się woskiem.

5) Malowanie. Wykonywa się je przez ułożenie zabarwionego a sproszkowanego szkła na odnośnym przedmiocie — i przez wspólne wypalanie.

Specjalne gatunki szkła:

Szkło pryzmowe posiada na powierzchni, zwróconej ku nieoświetlonej przestrzeni, drobne pryzmaty, których zadaniem jest przepuszczone światło rozprószyć, z czego się korzysta n. p. do oświetlenia składów suterynowych.

Szkło ornamentalne stanowią szyby, o grubości 3 mm, o ornamentach wgłębionym, wskutek czego szkło jest nieprzezroczyste, używane zwykle przy oszkleniu drzwi. Szkło katedralne składa się zwykle z szyb lanych, 2—3 mm grubych, o falistych wypukłościach, często zabarwione.

Przez szkła weneckie rozumie się przedmioty ze szkła ołowiowego, o bardzo delikatnych konturach, kształtowane przez wydymanie, ciągnięcie i ręczne formowanie przy pomocy pręcików metalowych w stanie plastycznym. Przez kryształowe szkła angielskie rozumie się również szkła ołowiowe, znakomicie oszlifowane i opolerowane. E malje (szkliwa) są szklami bardziej złożonemi, zawierającemi ołów, boraks, kwas krzemowy, borowy, fosforowy i t. p. Szkliwa dla żelaznych garnków nie zawierają ołowiu. Dla imitacji kamieni szlachetnych służy szkło ołowiowe „strass“.

Szkła dla celów optycznych („flint“ i „crown“) muszą mieć skład chemiczny nadzwyczajnie starannie dobrany, przyczem wchodzi przede wszystkim w rachubę: tlenek ołowiu i cynku, kwas borowy i fosforowy. Materiał musi być najzupełniej jednostajny i w tym celu kilkakrotnie przetopiony. Szkła na przyrządy chemiczne t. zw. szkło jenajskie, odznaczające się wielką odpornością w obec odczynników chemicznych i różnic temperatur, składają się z kwasu krzemowego, borowego, z tlenku glinowego, cynkowego i barowego. Szkło kwarcowe, sporządzone przez stopienie kwarcu w piecu elektrycznym (1700—1800°) odznacza się nadzwyczajną wytrzymałością, dzięki której służy na parowniczkach, lampy rtęciowe itp. Do szkieł specjalnych należy: wełna szklana, jedwabista, elastyczna, służąca jako zły przewodnik elektryczności do celów izolacyjnych, do przesączania kwasu siarkowego i t. d.; perełki szklane otrzymywane z rurek szklanych, pokrajanych i ogrzanych aż do poczynającego topienia, przyczem krawędzie się zatapiają; szkła dla termometrów, szkło filigranowe (z wkładką szklanych włókien), witrażowe, mozaikowe i w. i.

VI. Kamienie i zaprawy budowlane.

Kamienie, mające znaleźć zastosowanie budowlane, muszą się odznaczać: wytrzymałością na ciśnienie; twardością, o ile mają być narażone na znaczne zużycie; odpornością na wpływy atmosferyczne; łatwą obrabialnością; ogniotrwałością. Poza naturalnymi kamieniami mają ogromne zastosowanie w budownictwie cegły i kamienie sztuczne; wśród nich są na pierwszym miejscu wyroby z gliny; obok nich coraz większe znaczenie i coraz różnorodniejsze zyskują zastosowanie kamienie sporządzone przy pomocy wapna, cementu, gipsu, asfaltu i t. p. materiałów wiążących.

Zaprawy budowlane są to materiały, które mają za zadanie związać ze sobą luźne kamienie budowlane, a także służyć do zewnętrznej wzgl. wewnętrznej wyprawy ścian. Są to masy plastyczne lub półpłynne, które spełniają swe zadanie dzięki temu, że z biegiem czasu twardnieją. Jedne z nich zmieniają swoją istotę podczas procesu twardnienia (zaprawy chemiczne), inne nie zmieniają jej (zaprawy mechaniczne). Zaprawy chemiczne dzielą się na powietrzne, to jest takie, które mogą być użyte tylko na powietrzu i hydrauliczne (wodotrwałe), które mogą być też użyte pod wodą.

Z naturalnych kamieni budowlanych są poniżej omówione: granit, syjenit, bazalt, porfir, wapień, piaskowiec; ich wytrzymałość na ciśnienie maleje w porządku, w jakim je wymieniono. (Serpentyn i częściowo marmur są omówione w rozdziale poprzednim).

Z zapraw są tu omówione: wapno zwyczajne i hydrauliczne, cement romański i portlandzki, cement drzewny, gips. (Szkło wodne jest omówione w rozdziale o szkłe, asfalt w ustępie o asfalcie, kit szklarski w ustępie o pokostach).

Z sztucznych kamieni traktuje się na tem miejscu: cegły z gliny i piaskowo-wapienne, dachówki, kamienie cementowe, betonowe, płyty mozaikowe, dyle gipsowe, ksyolit.

(Cegły szklane omówione są w rozdziale o szkłe, korkowe w ustępie o korku; o sztucznym marmurze p. ustęp o gipsie, jako materiały zde-

bniczym str. 33, o wyrobach kamionkowych i fajansowych, mających zastosowanie w budownictwie, o kaflach, terrakotach i rurkach drenowych p. rozdział o wyrobach ceramicznych).

Granit.

Granit tworzy skały o budowie ziarnistej, składające się z mieszanin ortoklasu, kwarcu i miki, o barwie szarej, rzadziej czerwonej. U nas znachodzi się na Podhalu. Drobnodziarnisty granit ma zastosowanie dla monumentalnych budowli, na filary, sklepienia i jako materiał ornamentalny; jest nadzwyczajnie trwały i wytrzymały na wpływy atmosferyczne; grubodziarnisty granit służy na kostki brukarskie.

Syjenit.

Jest to skała zbliżona do granitu, a składa się z mieszaniny ortoklasu i amfibolu; jest barwy czerwonej lub zielonej. Ma zastosowanie jako materiał budowlany, ornamentalny, a także i dla celów brukarskich. Do tych samych celów służy bazalt, czarny lub ciemno-niebieskawy (u nas przychodzi na Śląsku) i porfir, barwy ciemno-różowej lub zielonawej (Miękinia i Zalas koło Krakowa).

Piaskowiec.

Jest to kamień składający się ze ziarn piasku, związanych ze sobą naturalnym materiałem lepiącym. Barwa jego jest biała, szara, żółta lub czerwona. W Polsce jest wiele łomów piaskowca. Używany bywa do cokół i okładzin fasad, do schodów i t. p.; niektóre gatunki dające się łatwo dzielić na cienkie warstwy, służą na chodniki (piaskowiec trembowelski). Do piaskowca jest składem zbliżony łupek, dający się łupać na cienkie płyty, barwy szarej, czerwonej, zielonej, niebieskiej aż do czarnej, mającej w budownictwie zastosowanie do krycia dachów i dla celów okładzinowych. Najlepszy łupek dachowy pochodzi z Anglii; także z Francji, Belgii i Niemiec przychodzi dużo łupku.

Wapień.

Tworzy całe pasma górskie w bardzo wielu okolicach; jest też w całej Polsce bardzo rozpowszechniony (grzbiet krakowsko-wieluński, Tatry, Pieniny). Zastosowanie jego dla celów budowlanych jest bardzo obszerne; wapień o strukturze delikatnej, drobnodziarnistej, o znacznej odporności na wpływy atmosferyczne, służy na fasady, balkony itp.; wapienie twarde, nie dające się dłutem obrabiać, służą jako kamienie łamane do fundamentów, murów oporowych i t. p.; prócz tego ma wielkie zastosowanie dla wypalania wapna, przy fabrykacji sody, szkła, nawozów, cukru i w. i. gałęziach przemysłu. Czystą odmianą wapienia jest marmur (p. str. 34), mający w budownictwie zastosowanie do filarów, schodów, na okładziny ścian i t. p.

Wapno.

Wapno otrzymuje się przez wypalanie minerału wapienia przy pomocy węgla w temperaturze 900—950° jako tlenek wapniowy czyli wa-

palone. Wypalanie odbywa się dzisiaj w t. zw. piecach kręgowych Hoffmanna, które pozwalają na użytkowanie ciepła odpływających gazów spalania i oszczędzają w ten sposób część materiału opałowego, (p. wypalanie wyrobów ceramicznych).

Wapno palone jest barwy białej do szarawej; gdy dłuższy czas położy na powietrzu, rozpada się, łącząc się z dwutlenkiem węgla powietrza i staje się bezużytecznym; z wodą daje wodorotlenek wapniowy, t. z. wapno gaszone; wapno gaszone daje z wodą i piaskiem zaprawę murarską, którą spaja się cegły lub kamienie, względnie wyprawia mury; twardnienie jej jest przedewszystkiem wynikiem zamiany wodorotlenku wapniowego zaprawy na węglan wapniowy pod wpływem dwutlenku węglowego powietrza. Wapno winno przed zgaszeniem być przechowane w suchym miejscu.

Wapno może być tłuste, jeśli zawiera mniej niż 10% gliny i kwarcu; wapno takie jest po zgaszeniu całkiem białe, wiąże wielką ilość piasku, twardnieje jednak zwolna.

Wapno chude zawiera więcej niż 10% gliny i kwarcu, jest po zgaszeniu szare, wiąże mniejszą ilość piasku niż wapno tłuste, twardnieje szybciej. Wapno to bywa też wprowadzane w handel w sproszkowanym stanie zgaszonym.

Zależnie od gatunku wapna może jego wydajność wynosić 20—30 m³ wapna gaszonego z 10.000 kg wapna palonego; przez gaszenie mechaniczne (zamiast ręcznego), uzyskuje się wydajność o 10% większą.

Wapno hydrauliczne.

Otrzymuje się je przez wypalenie pewnej marglowej odmiany kamienia wapiennego i zgaszenie na „sucho“, to jest przez nasycenie go wodą i pozostawienie na powietrzu, w skutek czego rozpada się ono na proszek; z piaskiem i wodą daje ono zaprawę, krzepnącą pod wodą i nadającą się dobrze jako zaprawa w miejscach narażonych na działanie wilgoci. Różne zaprawy „szlachetne“, służące na wyprawy trwalszych (ozdobniejszych) fasad, a przychodzące w handel pod nazwą terrasit, terranova i t. d., są sporządzone z wapna hydraulicznego i mielonych kamieni barwionych.

Cement romański.

Cement romański daje zaprawę, która krzepnie mimo obecności wody. Otrzymuje się go przez wypalenie marglu, zawierającego dużo gliny; produkt jest czerwono-brązowy z powodu domieszek związków żelaza; wiąże on szybko, ale nie zbyt silnie, a przy dłuższem przechowywaniu psuje się.

Cement portlandzki

otrzymuje się przez wypalenie zmielonej mieszaniny kamienia wapiennego, względnie marglu wapiennego i gliny. Po wypaleniu i zmieleniu otrzymuje się proszek zielonawo-szary, o gęstości 3'1—3'2, który wchodzi w handel (w beczkach po 200 kg lub workach po 50 kg) pod nazwą cementu portlandzkiego. Może on być normalnie, szybko lub powoli

wiązący¹⁾. Normalnie wiążący cement twardnieje po 1—2 godzinach, szybko wiążący po 10—15 minutach, powoli wiążący po dłuższym przeciągu czasu. Daje on bardzo silnie wiążącą zaprawę.

Zmieszany z wodą, lub z wodą i piaskiem, służy do budowni wodnych, do odlewów rur, naczyń, kamieni, do wykładania ulic i t. p. Zmieszany z piaskiem i żwirem daje beton, służący na płyty chodnikowe, posadzki, schody, słupy, rury, kręgi studzienne, żłoby, na fundamenty, cembrowiny studzienne, dachówki, puste kamienie do budowy (tzw. „pustaki”), mosty i t. d. Stosunek cementu, piasku i żwiru zależy od zastosowania betonu i waha się w bardzo rozległych granicach.

W Polsce jest (poza Górnym Śląskiem) 15 fabryk cementu portlandzkiego.

Kombinacja betonu i prętów żelaznych zwie się żelazo-betonem (żelbetem). Konstrukcja ta odznacza się bardzo wielką wytrzymałością i ma bardzo obszerne zastosowanie w budownictwie. Żużel z wielkiego pieca zmieszany, ew. wypalony z cementem portlandzkim, wzgl. z wapnem, daje specjalne cementy żużlowe, wzgl. portland-cementy żelazne. Cement magnezjowy otrzymuje się przez zmieszanie 30%-go roztworu chlorku magnezjowego z magnezją.

Zaprawa cementowa, zmieszana z wapnem gaszonym, daje tańszą, a powoliej wiążącą zaprawę wapienno-cementową („przedłużoną”).

Kamienie cementowe sporządza się z jednej części cementu portlandzkiego i trzech części ostrego piasku. Gdy na płytę betonową 2½ cm grubą, nałoży się w stanie wilgotnym warstwę 2 cm betonu, sporządzonego przy pomocy drobnych kawałków granitu, porfiru i różnobarwnego marmuru, a po stwardnieniu oszlifuje się — otrzymuje się tzw. płyty mozaikowe lub terazzo.

Cement drzewny

nie jest cementem w technicznym tego słowa znaczeniu; jest to kit, sporządzony przez zagotowanie z czystej smoły gazowej, siarki i kalafonji, gęstopłynny lub ciastowaty, czarny, używany do krycia bardzo płaskich dachów; na opierzeniu z desek smaruje się warstwę roztopionej masy cementu drzewnego i nakleja specjalny, nieklejony papier o szerokości 175 cm; takich 4—5 warstw, oddzielonych papierem, stanowi zupełnie nieprzepuszczalną powierzchnię dla opadów, którą chroni się 15 centymetrową warstwą żwiru, piasku lub gliny przed uszkodzeniem i działaniem promieni słonecznych.

Gips.

Z minerału o tej samej nazwie otrzymuje się przez wypalenie w temperaturze od 110—120° i zmielenie, gips sztukatorski (rzeźbiarski), tężejący z wodą do 30 minut: przez wypalenie przy 1000° i zmielenie otrzymuje się gips murarski, tężejący z wodą po dłuższym okresie czasu, wytrzymały na wpływy atmosferyczne, używany do rozmaitych celów budowlanych, jakoto do wyprawy sufitów, ścian drewnianych i t. p.; ściany takie przygotowuje się do przyjęcia gipsu w ten sposób, że się je zaopa-

¹⁾ Oznaczają to czasem na beczkach przez naklejanie białych, czerwonych lub niebieskich pasków papieru.

truje matą trzciniową lub siatką z drutu pocynkowanego (system Rabitza). — Gips palony musi być przechowany w zupełnie suchym miejscu. — O gipsie, jako o materiale zdobniczym, była mowa na str. 33.

Płyty, odlane z gipsu murarskiego, z wkładkami trzciny w środku, o grubości 5—9 cm, o szerokości 20—30 cm, a długości 1 m, zwą się dylami gipsowymi i służą do wykonania ścianek działowych.

Ksylolit.

Z mieszaniny soli magnezjowych z trocinami drzewnymi z dodatkiem farb sporządza się płyty, które poddaje się w prasach wysokiemu ciśnieniu, a po stwardnieniu, wypłukaniu we wodzie i wysuszeniu, obrabia się tak, jak parkiety drzewne. Materiał ten zwie się ksylolitem. Można też na podkładzie betonowym lub na ślepej podłodze wykonać jednostajną posadzkę ksylolitową.

Cegły

zwyczajne otrzymuje się z gliny zanieczyszczonej związkami żelaza i wapna; cegły ogniotrwałe, szamotowe, otrzymuje się z gliny ogniotrwałej, niezwierającej ani domieszek żelaza, ani wapna.

Barwa cegieł jest czerwona, gdy przeważa domieszka żelaza, a żółta, gdy przeważa domieszka wapna. Kształtuje się ją ręcznie albo maszynowo, tak, by cegła po wypaleniu miała swoje przepisane rozmiary, suszy i wypala w temperaturze około 1000°, przeważnie w kręgowych piecach Hoffmanna, gdzieś tam jeszcze w prymitywnych piecach „połowych“, wymagających wiele paliwa.

Dobra cegła powinna mieć czysty dźwięk, powinna być wytrzymała na działanie mrozu, nie powinna się łuszczyć i nie powinna pękać przy kolejnym ogrzewaniu i szybkim ostudzeniu; powinna być w miarę wypalona t. j. „wiśniówką“ (a nie niedopaloną „kopciałką“ lub przepaloną „zendrówką“); jej powierzchnia nie powinna być zbyt gładka, gdyż powierzchnia taka nie nadaje się dla zwykłej zaprawy wapiennej; powinna być nieco porowatą, jednak ilość wchłoniętej wody nie powinna przewyższać $\frac{1}{15}$ własnego ciężaru; nie powinna być ani zbyt twarda, ani zbyt krucha, lecz odpowiednio podatna przy krzesaniu młotkiem. — Prócz cegieł o zwyczajnych wymiarach sporządza się: cegły o mniejszych wymiarach t. zw. działówki (trzydzielówki, połówki i ćwierćdzielówki), używane przedewszystkiem w postaci cegieł „okładzinowych“ starannie i jednostajnie sporządzonych dla wykładania fasad domów, które nie mają otrzymać wyprawy zewnętrznej; dla murów, które mają być lekkie (ściany działowe, najwyższe piętra domów bardzo wysokich) używa się cegieł dziurkowanych; do wykonania łuków sklepiennych sporządza się czasem cegły klinowato ścięte, t. zw. „klienice“.

Cegły piaskowo-wapienne otrzymuje się z piasku i 5—8% wapna palonego sproszkowanego; po pewnym czasie zwilża się tę masę, prasuje w formy cegieł i cegły te poddaje się w wilgotnej atmosferze ciśnieniu 10 atmosfer przez 3 godzin. Cegły te są prawie białe, odznaczają się wielką wytrzymałością i twardością wobec zmian atmosfery i mrozu; wśród sprzyjających warunków lokalnych są one tańsze od cegieł z gliny.

Dachówki

wypalane z gliny zwą się: karpówkami, gdy są gładkie; w pustówkami, gdy posiadają pojedyncze lub podwójne założenia (dachówki „falcowane”), dzięki którym one wchodzą w siebie wzajemnie i kryją szczelnie; wpustówki zaopatruje się rynienkami dla ułatwienia ścieku wody; gąsiorami, gdy mają służyć do pokrycia grzbietów i naroży dachu. — Dobra dachówka gliniana musi być doskonale wypalona, mieć czysty dźwięk, przełom jednostajny, drobnoziarnisty, nieprzepuszczalność wody i odporność na działanie mrozu wypróbowaną; dachówki polewane, terowane i dymione są pewniejsze w użyciu niż zwykłe, gdyż uniemożliwiają osadzanie się kurzu i mchu, (który dla utrzymania dachówki jest bardzo szkodliwy) i ułatwiają ściekanie wody deszczowej.

Dachówki cementowe są cięższe od glinianych, lecz tańsze, bo przy pomocy tanich maszyn ręcznie wszędzie wykonalne.

VII. Wyroby ceramiczne.

Przez wyroby ceramiczne rozumie się wyroby otrzymane przez wypalenie rozmaitych odmian gliny i mieszanin, w skład których one wchodzą.

Surowce.

Podstawowym składnikiem tych surowców jest wodny krzemian glinowy (tlenek glinowy, krzemionka i woda), powstały przez zwiertwienie skał, zawierających skałę. Surowiec najczystszy, znajdujący się na pierwotnym łóżysku, zazwyczaj zmieszany z nierozłożonymi odłamkami skały, z której powstał (kwarciec, mika, skałę), zwie się kaolinem, albo ziemią porcelanową. Jest to masa biała, drobnoziarnista, mało plastyczna, bardzo ogniotrwała, wypalona pozostaje biała; służy do sporządzania porcelany.

Przeważnie jednakże zostały surowce te uniesione z łóżyska pierwotnego na łóżysko drugo- lub trzeciorzędne, przyczem zostały zanieczyszczone piaskiem, węglanem wapniowym i magnezowym, tlenkiem żelazowym i t. p. Jeśli ich ilość jest mała, to mamy wówczas t. zw. glinki, używane do wyrobów kamionkowych, fajansowych, do kamieni ogniotrwałych i na lepsze naczynia; glinki o większej ilości zanieczyszczeń, używane bywają na garnki, wyroby terakotowe i lepsze cegły. Surowiec bardzo zanieczyszczony wielką ilością tlenku żelaza, węglanu wapniowego i kwarcu, zwie się krótko gliną i służy do wypalania cegieł.

Charakterystycznymi własnościami glin są:

1) Plastyczność. Sproszkowana glina wiąże znaczne ilości wody, dając masę ciastową, plastyczną. Plastyczność bywa bardzo rozmaita: spowodować ją można do stopnia właściwego, dla przeróbki odpowiedniego, przez domieszanie pewnych w technice ceramicznej używanych dodatków, zwiększyć ją można przez dłuższe przechowanie („gnicie”) ugniecionej masy. Gliny bardzo plastyczne zwą się tłustymi, mało plastyczne chudymi. Dzięki plastyczności można z masy gliny kształtować rozliczne przedmioty.

2) Kurczliwość. Własność ta jest wynikiem usuwania się wody z ciasta gliniastego. Gdy jest zbyt wielka — a nie została zmniejszona przy pomocy dodatków, — powoduje pęknięcie lub odkształcenie się produktu z gliny

urobionego. Kurczliwość całkowita gliny składa się z dwóch składowych, a mianowicie z kurczliwości przy suszeniu i wypalaniu.

3) Ogniotrwałość. Zupełnie czysty kaolin jest zupełnie ogniotrwałym nawet w najwyższych temperaturach; wypalona twardnieje, lecz nie stapia się i wskutek tego zostaje porowaty; zmiany te zwą się „spiekaniem“. Przez dodatek tlenków metali, kwarcu lub skalenia, wprowadza się do kaolinu materiał, który w temperaturze spiekania stapia się i wypełnia pory spieczonego kaolinu; materiały te noszą nazwę topników.

Wiele wyrobów ceramicznych powleka się polewą czyli glazurą. Do jej sporządzenia używa się kredy, magnezytu, gipsu, kaolinu, piasku i skalenia. Materiały te ułożone na produkcie ceramicznym w cienkiej sproszkowanej warstwie, dają się przy użyciu odpowiedniej temperatury stopić na glazurę nieprzepuszczającą płynów i nadają produktowi specjalny wygląd. Do sporządzenia glazury używa się także soli kuchennej.

Substancje używane do barwienia wyrobów ceramicznych są substancjami, niezmieniającymi swej barwy we wysokich temperaturach. Są to przeważnie emalje (omówione w ustępie o szkłe), zabarwione odnośnymi tlenkami metali. Prócz nich nieliczne tylko związki nadają się do powyższego celu (błękit kobaltowy, tlenek chromowy, uranowy i t. p.).

Podział wyrobów ceramicznych.

Podstawą podziału wyrobów ceramicznych jest jakość ich czerepu.

Grupa A: produkty o czerepie zeszkliwionym, a więc nieporowatym; na przelomie przedstawia się ten czerep jako gęsty, lśniący, jest nieprzepuszczalny dla płynów i dla gazów; dotknięty językiem nie przylepia się do niego; jest bardzo twardy i stałą zarysować się nie da; do wypalania potrzebuje bardzo wysokiej temperatury. Produkt przeświecający, biały, zwie się porcelaną; może ona być bez glazury np. dla celów technicznych i na ozdobne figurki, albo z glazurą; glazurowana może być twarda (prawdziwa), wypalana przy 1500—1600° i miękka zawierająca łatwiej topliwe składniki, wypalana przy 1200—1300°. Produkt zazwyczaj nie przeświecający, lub co najwyżej na krawędziach przeświecający, biały, nosi nazwę kamionki; może on być glazurowany (n. p. przyrządy dla przemysłu chemicznego), lub nieglazurowany (klinkiery).

Grupa B: produkty o czerepie nieszeszkliwionym (lub mało zeszkliwionym), a więc porowatym; na przelomie przedstawia się ten czerep jako matowy, ziemisty; jest przepuszczalny dla płynów i gazów, ssie płyny i dotknięty językiem przylepia się do niego; stałą daje się zarysowywać; do wypalania wystarcza temperatura niższa, niż dla produktów grupy A. Czerep zazwyczaj biały, rzadziej szary i żółtawy, ma fajans zawsze zaopatrzony glazurą. Fajans różnobarwnie pomalowany nazywa się majoliką. Czerep glazurowany, a zabarwiony mają wyroby garncarskie. Czerep zabarwiony, a nie glazurowany mają cegły, wyroby terakotowe, dreny, wazony, ogniotrwałe kamienie itp.

Zupełnie ściślej granicy między obiema grupami produktów ceramicznych niema.

Zależnie od zastosowania podzielić można wyroby ceramiczne na wyroby użytku codziennego, wyroby służące dla ozdoby, wyroby dla wielkiego przemysłu, materiały budowlane i kamienie ogniotrwałe.

Fabrykacja.

Odczyszczenie gliny odbywa się przez szlamowanie; czynność szlamowania obejmuje: rozbeltotanie rozdrobnionej gliny z wodą, przyczem delikatne części gliny stanowiąc będą zawiesiny, a ciężkie części mineralne opadną; szlam ten wiedzie się przez ryzny zaopatrzone poprzeczkami, na których zatrzymują się gatunkowo ciężkie składniki; następnie wprowadza się szlam do wielkich zbiorników, w których odczyszczona glina osiada na dnie; po usunięciu nadmiaru wody przy pomocy lewarów, usuwa się resztę wody przez wyprasowanie, poczem ugniata się masę dla uzyskania produktu jednolitego i ewentualnie poddaje „gniciu“ dla zwiększenia plastyczności. Zależnie od przeznaczenia produktu ceramicznego pomija się lub wykonywa mniej lub więcej starannie wyżej opisane czynności.

Kształtowanie masy odbyć się może:

- 1) przez ugniatanie we formy drewniane; w ten sposób sporządza się zwyczajne cegły;
- 2) przez użycie koła garncarskiego, na którym robotnik ręcznie lub przy pomocy szablonów nadaje kształty masie;
- 3) przy pomocy form gipsowych, w które się wciska masę gliny, a po wsiąknięciu wody przez formę wyjmuje się jej zawartość;
- 4) przez współczesne użycie koła i form;
- 5) przez wyciskanie (prasowanie) masy ze zbiornika przez otwór o przekroju, odpowiadającym przekrojowi zamierzonego produktu; wyciśnięte pasmo przekrawa się drutami; w ten sposób otrzymuje się n. p. cegłę prasowaną, dachówki i t. p.
- 6) przez odlewanie surowca, przygotowanego we formie papki, do form gipsowych, chłoniących wodę; im dłużej we formie masa spoczywa, tem głębszą staje się warstwa bezwodna, stanowiąca później ścianę zewnętrzną odlewu. Gdy grubość jej jest dostateczna wylewa się papkowatą nadmiar. Tym sposobem kształtuje się wiele przedmiotów porcelanowych i fajansowych.

Zlepianie poszczególnych składników, wykończenie ostateczne i poprawki uskutecznia się ręcznie.

Suszenie ukształtowanych przedmiotów odbywa się albo na powietrzu pod dachem (cegły), albo w suszarniach, często parą ogrzewanych.

Wypalanie. Do wypalania służą piece rozmaitej konstrukcji. Mogą to być piece płomienne zwyczajnej konstrukcji, w których ustawia się materiał mający być wypalonym między paleniskiem a kominem. Mogą to być piece pionowe, podzielone na 3 piętra, przez które przechodzą kolejno od dołu gazy spalania, wytwarzając w każdym piętrze inną, ku górze opadającą temperaturę. Najwięcej obecnie używane są jednakże piece, przy których spożytkowuje się ciepło gazów spalania wypalających produkt, do przygotowawczego wstępnego ogrzania produktów przeznaczonych do wypalania. Na tej zasadzie zbudowane są kiegowe piece Hoffmana i gazowe piece Mendheina. Kanałowe piece Bocka i tunelowe piece Faugera składają się z długiego kanału, odpowiednio ogrzanego, do którego wjeżdżają wozy z materiałem przeznaczonym do wypalania. Wypalanie bywa jednorazowe (jak przy ceglach), lub dwurazowe jak n. p. przy porcelanie i fajansie. Cegły wypala się przez 1000° przez dobę, wyroby kamionkowe dłużej, czasem i kilka dni w temp. 1250—1350°. Porcelanę wypala się raz jeden przy 700—800°, a drugi raz w temperaturze 1500—1600°.

przyczem następuje częściowe stopienie. Dobre gatunki fajansu wypala się po raz pierwszy w temp. 1100—1300°, po raz drugi w temp. niższej¹⁾.

Glazurowanie (nadawanie glazury) odbywa się przy porcelanie i fajansie w sposób następujący: z drobno sproszkowanych materiałów, służących do jej sporządzenia i wody tworzy się zawiesinę, przez którą przeciąga się przedmiot między pierwszym a drugim wypalaniem. Ta ilość, jaka zostaje przy takim przeciągnięciu na powierzchni przedmiotu, wystarcza dla wytworzenia glazury. O ile idzie o wytworzenie glazury ze soli, postępuje się w ten sposób, że się albo wysypuje sól do pieca albo powleka sproszkowaną solą przed wypalaniem.

Barwienie wyrobów ceramicznych odbyć się może w dwojaki sposób, a mianowicie przed lub po nadaniu glazury.

Sortowanie odbywa się w ciągu całej czynności, a w szczególności po wypaleniu. Produkty zupełnie nie nadające się do użytku (po pękane, powyginane, poplamione) usuwa się zupełnie. Wprowadzone w handel produkty grupuje się jako pierwszej jakości, średniej i wybórki.

A. Wyroby ceramiczne o czerepie zeszkliwionym.

Porcelana.

Porcelana jest najszlachetniejszym wyrobem ceramicznym. Szkielet czerepu jest spieczony, masa krzemianów stopionych wypełnia szkielet dokładnie; cała skorupa staje się przeświecająca, na przełomie lśniąca. Jest twardsza od szkła i stali, i wytrzymała wobec zmian temperatury i odczynników chemicznych, aniżeli szkło.

Do wyrobu porcelany twardej używa się prócz kaolinu, jako topników skaleni i kwarcu, a na glazurę kredy, gipsu, magnezytu lub wapienia. Im mniej topników, tem trudniej wypalać porcelanę, otrzymany produkt jest jednakże tem odporniejszy.

Dobra glazura trzyma się mocno skorupy, ma ten sam współczynnik rozszerzalności, co ona, tak, że nie pęka; odznacza się pięknym połyskiem, przeźroczystością i twardością wyższą, niż stal.

Wypalenie pierwsze odbywa się w temperaturze 700—800°, następnie nakłada się warstwę glazurową, poczem wypala się po raz drugi w temperaturze 1500—1600°. Wypalanie odbywa się w kapslach z masy ogniotrwałej, aby zapobiec zabrudzeniu. W miejscach zetknięcia się przedmiotu porcelanowego z podstawą kapsli, usuwa się glazurę, by przeszkodzić złączeniu się przedmiotu z podstawą (różnica od fajansu).

Porcelana twarda bez glazury, zwana biskwitową, służy do wyrobu figurek ozdobnych, na przyrządy w laboratoriach chemicznych i fabrykach, na tygle, rury, wanny, także dla izolatorów elektrycznych.

W Polsce jest fabryka porcelany w Ćmielowie; przemysł porcelanowy kwitnie w Czechach; z niemieckich ma saska i berlińska porcelana większe znaczenie.

¹⁾ Do przybliżonego pomiaru wysokich temperatur w piecach ceramicznych i t. p. służą t. zw. stożki Segera. Są to ostrosłupy trójkątne o wysokości 2,5—6 cm. sporządzone z rozmaitych mieszanin ceramicznych tak dobranych, że każda mieszanina topi się w innej temperaturze (między 600—1850°, w odstępach 20—30°).

Porcelana „mięka“ zawiera wiele topników; wypala się ją przeto w temperaturze niższej, około 1200—1300°. Tu należy porcelana z Sevres i St. Cloud; tu należy też porcelana chińska i japońska.

Wyroby kamionkowe.

Czerep wyrobów kamionkowych jest nieprzeświecający, wyjątkowo biały, zazwyczaj szary, żółty, lub brązowy; jest dźwięczny, twardszy od stali, bardzo odporny na działanie odczynników chemicznych i zmiany temperatury. Najlepsze wyroby kamionkowe (porcelana Wedgwood) są zbliżone do porcelany.

Zwyczajne wyroby kamionkowe służą do wyrobu kufli na piwo, kubłów na kwasy i chemikalia, na części składowe urządzeń fabrycznych, na rury wodociągowe, ściekowe, na płytki okładzinowe, trotoarowe (klinkery), nasady kominowe, muszle wodociągowe.

B. Wyroby ceramiczne o czerepie porowatym.

Fajans

ma przełom ziemisty; lepsze jego gatunki są na przełomie prawie białe, gorsze są barwne; jest naogół zbliżony do porcelany, lecz posiada czerep porowaty. Glazura bywa u lepszych odmian przeźroczysta, u gorszych jest nieprzeźroczysta. Fajans jest miękniejszy od stali, łatwiej łamliwy niż porcelana, dość wytrzymały na zmiany temperatury. Lepsze gatunki fajansu wypala się podwójnie przy użyciu kapsli. Sporządza się z fajansu naczynia kuchenne i stołowe, płytki do wykładania ścian, wyroby sanitarne i elektrotechniczne.

Fajans lepszego gatunku różnobarwnie pomalowany, a używany na ozdoby, wazy i figurki, zwie się majoliką. Odmianą fajansu jest delfski fajans, malowany na niebiesko.

[Wyroby garncarskie.

Wyroby garncarskie sporządza się ze zwykłej gliny i wypala w niskiej temperaturze. Bywają żółte, czerwone, brązowe. Doniczki pozostają bez glazury, naczynia kuchenne zaopatruje się glazurą z gliny, glejty ołowiowej i barwiących tlenków metali. Glazura musi być tak sporządzona, by nie oddawała potrawom ujemnie oddziałujących składników, w szczególności nie może ona podczas półgodzinnego gotowania z 4% octem oddawać ołowiu.

Kafle.

Są one sporządzone albo w ten sposób, w jaki sporządza się wyroby majolikowe, albo też wyrabia się je w sposób, praktykowany przy wyrobach garncarskich. Do sporządzania kafli używa się rozmaitych glin, a jako glazury związków ołowiu. Kształtowanie odbywa się przy pomocy prasowania we formy gipsowe. Lepszy produkt wypala się dwa razy, gorszy raz jeden.

Terakota.

jest to produkt wypalony z bardzo delikatnie obrabianej gliny, żółty lub brązowy, nieglazurowany, zupełnie porowaty, używany na wazony statuetki, fajki, ozdoby budowlane i t. p.

są to rurki ze zwykłej, oczyszczonej gliny o takim składzie, by po wypaleniu przepuszczały wodę; służą do odwadniania łąk, pól, gruntów budowlanych i zawodnionych suterren domów; ich zwyczajna długość wynosi 30 cm, średnica 5–10 cm.

O ceglach była mowa w rozdziale o kamieniach budowlanych.

VIII. Materiały ogniotrwałe.

Przez materiały ogniotrwałe rozumie się materiały, które w temperaturze pieców, mających techniczne zastosowanie, nie topią się; za zwyczaj odznaczają się te materiały wielką odpornością wobec chemikaliów. Najczęściej używanym materiałem ogniotrwałym jest czysta glina, zawierająca mało topników; glina taka zwie się ogniotrwałą, w temperaturze 1650° wcale się nie topi, a po wypaleniu zwie się gliną szamotową. Glinę niewypaloną, ogniotrwałą, zmieszaną ze zmieloną gliną szamotową, kształtuje się i wypala ponownie. W ten sposób wyrabia się cegły i tygle ogniotrwałe, wanny do stapiania szkła, kapsle do wypalenia porcelany, retorty i t. p.

Bardzo dobrym materiałem ogniotrwałym są kamienie kwarcowe, zwane też kamieniami dinasowymi, składające się z 90–99% krzemionki (resztę stanowi wapno). Przy wypalaniu rozszerzają się i nadają się specjalnie na sklepienia do hut szklanych, dla pieców Martina i t. p.

Jako materiału ogniotrwałego do wyścielania pieców dla hutnictwa żelaza używa się palonego magnezytu (węglanu magnezowego) i dolomitu (węglanu wapniowo-magnezowego).

Na cele ogniotrwałe używa się także kombinacji bauksytu z gliną ogniotrwałą, jak również i tygli grafitowych, sporządzonych z grafitu i glinki ogniotrwałej z dodatkiem kwarcu. Materiał ogniotrwały wypalany z węgliku krzemowego, krzemu i węgla w atmosferze tlenku węgla i azotu nosi nazwę silit.

Ogniotrwałym materiałem kopalnym jest także asbest. Głównem miejscem znachodzenia asbestu jest Syberja, Kanada, Nowa Funlandja i południowa Afryka. Bywa długowłóknisty (10–30 cm.) i krótkowłóknisty; używa się go po dodaniu materiału zlepiającego na papę asbestową, a z cementem na płytki służące do krycia dachów. Długowłóknisty służy jako materiał przędzalny, z którego sporządza się nici, liny i tkaniny ogniotrwałe.

IX. Materiały do pisania rysowania i malowania.

Ołówki.

Podstawowym materiałem dla otrzymywania ołówków jest grafit. Grafit jest krystaliczną odmianą węgla, barwy stalowo-czarnej, o silnym połysku metalicznym; twardość ma bardzo małą (0.5–1.5), przyczepność wielką i wskutek tej własności nadaje się do pisania. Nie topi się, spala się niezmiernie trudno, przewodzi bardzo dobrze prąd elektryczny. W przyrodzie przychodzi w stanie rodzimym, mniej lub więcej zanieczyszczony gliną, piaskiem, tlenkiem żelaza i t. p. Najczystszy grafit 99.5%-owy przychodzi z Cejlonu, wiele produkują go Czechy i Morawy.

Sztuczny grafit wytwarza się w wielkich piecach i w retortach gazowych; używa się go do fabrykacji tygli ogniotrwałych, dla czernienia pieców, na smar do maszyn, w galwanoplastyce, na czarną farbę, dla stosów elektrycznych i do lamp łukowych.

Ołówki otrzymuje się w następujący sposób: odcyszczony, szlamowany grafit miesza się z większą lub mniejszą ilością szlamowanej gliny (zależnie od twardości, jaka jest zamierzona), przeciska przez wąskie otworki, przez co uzyskuje się wstęgę o przekroju otworków; po przecięciu wypala się ją i układa w dolne łożysko oprawy, poczem nakłada się górną połowę, zlepia się obie połowy, hebluje i poleruje. Tanie ołówki oprawia się w białe drzewo, lepsze w olszynę, buczynę lub drzewo klonowe, najlepsze w drzewo cedrowe i jałowcowe wirgińskie. Twardość ołówków oznacza się numerami 1—5, przyczem piątka oznacza najtwardszy ołówek — lub też oznacza się przez litery HHHH—H twarde ołówki przez F średnie, przez B—BBBB miękkie ołówki. Ołówki atramentowe zawierają pewne barwiki smołowcowe, które zwilżone dają pismo o wyglądzie atramentu. Ołówki kolorowe zawierają zazwyczaj glinę i środek lepący z dodatkiem odnośnego barwika.

Pióra

Sporządza się je — z wyjątkiem piór złotych — jedynie z rafinowanej stali cementowej, wyklepanej w blachę po całym szeregu przeróbek mechanicznych; przez ogrzanie i przy pomocy odczynników chemicznych uzyskują one wygląd inny, niż wygląd stali (n. p. glinu, miedzi i t. p.).

Najrozmaitsze gatunki różnią się wyglądem, kształtem końca i twardością. Ponieważ atrament nagryza stal, robi się też pióra lub tylko ich końce ze złota, platyny, irydu i osmu.

Kreda i kredki.

Biała kreda znachodzi się u nas jako minerał kopalny, w wielkich ilościach w Szlezwigu, na Rugji, w Szampanji, na wybrzeżach Anglii i Francji. W handel przychodzi albo w bezkształtnych bryłach, nie przerobiona, albo przeszlamowana w proszku, albo przeszlamowana prasowana i pościęta w laseczki.

Biała kredka służąca dla krawców, do rysowania na suknie i do pisania na tabliczkach, nie jest kredą, lecz białą odmianą minerału słonika, przychodzącego z Zöblitz w Saksonji, z Wunsiedel w Bawarii z Włoch i Ameryki.

Czarna kredka naturalna jest łupkiem, zabarwionym na czarno przez węgiel; przychodzi z Turyngji (gorsze gatunki), z Hiszpanji, z Francji i z Włoch (najlepsze „pierre d' Italie“). W handel przychodzą te kredki w postaci pałeczek, wyciosanych z naturalnego minerału, albo po przeszlamowaniu ukształtowane i często lakierowane (najlepsze kredki paryskie). Należy je przechowywać w wilgotnem miejscu, aby nie wyschły zupełnie. Sztuczne kredki czarne robi się z kredy lub gliny; sadzy i materiału lepącego.

Czerwona kredka (rubryka) znajduje się w stanie kopalnym w Czechach, Tyrolu, Turyngji, Francji; w handel przychodzi albo w bryłach naturalnych, albo w proszku, albo po przeszlamowaniu w laseczkach, oprawionych w papier lub drzewo.

Kredki pastelowe są sporządzone z farb mineralnych, kredy i gliny, związanych z sobą jakimś środkiem spajającym.

Tabliczki i rysiki.

Tabliczki sporządza się z czarnego drobnoziarnistego łupku, w Sonnenberg w Sachsen-Meiningen, po wygładzeniu piaskowcem lub pumeksem i poczernieniu sproszkowanym węglem; surogatem ich są tabliczki z tektury lub blachy żelaznej, poczernionej mieszaniną sadzy, pumeksu i jakiegoś środka spajającego; te niełamliwe tabliczki przychodzą z Norymbergi i Budziszyna.

Rysiki sporządza się z miękkiego łupku, przychodzącego prawie wyłącznie z Gräfenenthal koło Sonneberg.

Gąbki

są to osuszone i odczyszczone szkielety odnośnych żyłatek morskich z morza Adriatyckiego, Śródziemnego i Czerwonego, wydobywane przez nurków z głębokości 2—600 m. Najważniejsze gatunki handlowe są następujące: 1. Gąbki kąpielowe miękkie, elastyczne, delikatne, o barwie żółtawo-białej do jasnobrązowej, o małych otworach; najlepszą ich odmianą są gąbki toaletowe, sztucznie bielone i barwione. 2. Gąbki zimokka twarde, brązowe o małych otworach. 3. Gąbki „końskie“ brązowe o dużych otworach, często zanieczyszczone.

Kamień litograficzny

jest to łupek wapienny, przychodzący w płytach o grubości $1\frac{1}{2}$ —15 cm, o zupełnie jednostajnym, delikatnym ziarnie, barwy żółtej, szarej lub szarozielonej. Największe znaczenie ma kamień z Solenhofen. Służy do reprodukcji litograficznej.

Mineralne farby malarskie.

Farby poniżej omówione, pochodzenia mineralnego¹⁾, otrzymuje się albo jako produkt naturalny, są to t. zw. farby „ziemne“, albo jako produkt przemysłu chemicznego. Przez mielenie, szlamowanie i przesianie przygotowuje się farby te do użytku. Przed użyciem rozciera się te farby z jakąś substancją wiążącą; jako takie wchodzi w rachubę dla farb klejowych, używanych dla ścian trwale suchych: kleje z kości, skóry lub roślinne; dla farb olejnych: pokosty; dla farb wapiennych: mleko wapienne; dla farb kazeinowych, trwalszych od wapiennych i wodą zmywalnych: mieszanina wapna gaszonego i twarogu. Prócz dla celów ściśle malarskich mają poniższe farby częstokroć zastosowanie inne, n. p. w drukarstwie, do barwienia metali, drzewa, skóry, szkła, porcelany, laku, kauczuku, kitu, wreszcie w lecznictwie i kosmetyce.

Białe farby.

Biel barytowa (siarczan barowy) przychodzi w przyrodzie jako minerał baryt w stanie białej, zbitej masy, wyjątkowo w kryształach; do

¹⁾ O innych materiałach do malowania p. także rozdział o barwnikach organicznych i ustęp o pokostach (farbach olejnych).

nas sprowadza się ją przedewszystkiem z Tyrolu, Turyngji, Westfalji. Jest praktycznie nierozpuszczalna, zupełnie odporna na działanie atmosfery i ognia; daje się mieszać ze wszystkimi farbami; siarkowodór nie działa na biel barytową (por. biel ołowiowa). Tło pokrywa jednakże słabo, jest tedy farbą mało wydajną. Biel barytowa, sztucznie otrzymywana jako produkt uboczny przy rozmaitych działach fabrykacji chemicznej, jest bardziej wydajną niż baryt. Bywa często używana jako dodatek do innych farb dla uzyskania jaśniejszego odcienia. Ponieważ ilość dodatku bieli barytowej obniża wartość farby podstawowej, a nie daje się łatwym sposobem stwierdzić, uzasadnione są żądania odbiorców, by farby, zawierające biel barytową, były odpowiednio znaczone (n. p. w Niemczech znaczy się to literą V z dopiskiem procentu). Biel barytowa nosi też dzięki swej trwałości nazwę bieli trwałej, specjalnie delikatnie zmielone gatunki noszą nazwę „blanc fixe“.

Zastosowanie podobne, jak biel barytowa, to jest jako domieszka do farb, mają kreda, gips, glina.

Biel ołowiowa. Otrzymuje się ją z ołowiu rozmaitemi metodami; w Karyntji stosuje się następującą metodę: płyty ołowiane zawiesza się na 2 miesiące na drewnianych listwach w zamkniętych komorach i poddaje działaniu powietrza, par kwasu octowego i kwasu węglowego w temperaturze 40—50°.

Biel ołowiowa jest najwydatniejszą ze wszystkich farb białych; zmieszana z oliwą schnie najszybciej i potrzebuje mało oliwy. Przychodzi w handel jako proszek, pasta lub we formie sztab. Użyta jako farba olejna staje się z biegiem czasu rogowata i przeświecająca; pod działaniem siarkowodoru (atmosfery) czernieje. Jest bardzo trująca. Najczystsza odmianą bieli ołowiowej jest biel kremśka; przychodzi w handel w kawałkach o kształcie czworobocznym, o przełomie szklistym. Odmiany bieli ołowiowej, zmieszane z bielą barytową, zwą się bielą wenecką, holenderską, hamburską. Czysta biel ołowiowa rozpuszcza się w rozc. kwasie azotowym.

Biel cynkowa (tlenek cynkowy). Otrzymuje się ją z cynku przez destylację i utlenienie przy pomocy strumienia powietrza, czasem przez prażenie rud. Jest to biały proszek, mniej wydajny niż biel ołowiowa (w stosunku 3 : 5), nie czerniejący pod działaniem siarkowodoru, nie trujący. Schnie wolniej niż biel ołowiowa, przy wysychaniu pęka łatwiej.

Biel cynkową wyrabia się u nas we wielkiej ilości w Niedzieliskach i Sosnowcu.

Litopone. Jest to sztucznie otrzymana mieszanina tlenku cynkowego, siarczku cynkowego i siarczanu barowego. Farba jest tem lepsza, im więcej zawiera siarczku cynkowego. W handel przychodzi gatunek z 15% siarczku cynkowego (pieczęć żółta), z 22% (niebieska), z 26% (biała), z 30% (czerwona) i 33% (zielona). Jest farbą prawie tak wydajną, jak biel ołowiowa, na działanie siarkowodoru nieczuła, nie jest trująca; jest tańszą niż biel cynkowa. Niektóre jej odmiany szarzeją przy naświetlaniu.

Żółte farby.

Żółty okier. Jest to mieszanina związków żelaza i gliny z gipsem, szpatem ciężkim. Przychodzi w najlepszych gatunkach z Włoch i Francji. Od ilości związków żelaza zależy odcień farby, a mianowicie może być

jasny, złocisty (satynober), średni i ciemny. Jest farbą zupełnie trwałą wobec działania atmosfery i światła; wymaga wiele oliwy; jest średnio wydajną farbą, odmiany jaśniejsze są wydatniejsze niż ciemniejsze; na powietrzu zwolna ciemnieje.

Żółć chromowa. Otrzymuje się ją ze związków ołowiowych i chromowych. Jest farbą bardzo wydajną, prawie zupełnie trwałą, o pięknym kolorze żółtym w rozmaitych odcieniach, od cytrynowego do pomarańczowego. Jest trująca. Gatunki handlowe: cytrynowy, złocisty, pomarańczowy. Przychodzi też pod nazwą żółci paryskiej, żółci nowej i t. p.

Żółć kadmowa jest siarczkiem kadmu. Jest to bardzo trwałą, lecz bardzo droga farba.

Czerwone farby.

Cynober. Jest siarczkiem rtęci. Przychodzi jako produkt naturalny, kopalny, z Idrii w Krainie i z Almaden w Hiszpanji, także z Kalifornji i Chin. Jako produkt syntetyczny sporządzony z rtęci i siarki przychodzi z Idrii i Chin. Z Idrii przychodzi w dwóch gatunkach: jako jasny (HR) i ciemny (DR) w woreczkach skórzanych. Czysty, nie zafałszowany cynober jest w całości lotny. Nie zawsze utrzymuje się bez zmiany na powietrzu.

Czerwień angielska. Jest to farba sporządzona w wielkich ilościach przez prażenie pozostałości, przy fabrykacji dymiącego kwasu siarkowego, zawierających tlenki żelaza — a także z rozmaitych rud żelaza. Zawiera zawsze nieco gliny, piasku, gipsu. Przychodzi w rozmaitych odcieniach o rozmaitych nazwach n. p. caput mortuum, kolkotar i t. p. Jest trwałą, szybko schnącą farbą.

Minja. Otrzymuje się ją przez ogrzewanie tlenku ołowiu w piecach muflowych, o ile idzie o produkt taki, służący do powlekania przedmiotów żelaznych, bądźto celem przygotowania ich do lakierowania, bądźto celem ochronienia ich przed rdzewieniem; przez prażenie bieli ołowiowej otrzymuje się minję specjalnej czystości, droższą od poprzedniej, a mającą zastosowanie jako cenna farba malarska. Zmieszana z olejem lnianym daje szybko schnący kit, używany jako materiał uszczelniający przy łączeniu rur, części maszynowych i t. p.

Realgar jest trującą farbą, będącą związkiem arsenu i siarki.

Niebieskie farby.

Ultramaryna. Ultramaryna otrzymywana przez przeróbkę naturalnego lazurytu wychodzi dziś prawie zupełnie z użycia. Produkt sztuczny otrzymuje się przez wypalanie w tyglach mieszaniny gliny (kaolinu), sody (względnie siarczanu sodowego), siarki i węgla; otrzymany produkt stanowi ultramarynę zieloną. Tę myje się, przesiewa, miesza ze siarką i praży, przezem otrzymuje się ultramarynę niebieską. Produkt sproszkowany, wylugowany i osuszony przychodzi w handel. — Przychodzi w rozmaitych odcieniach, zależnie od sposobu sporządzania. Jest farbą nietrującą, zupełnie trwałą mimo działania światła i powietrza; kwas solny zmienia barwę ultramaryny i wydziela z niej siarkowodór. Ma bardzo obszerne zastosowanie w malarstwie; prócz tego jako dodatek przy fabrykacji cukru i papieru, a to celem usunięcia żółtego odcienia powyższych produktów; w tym samym celu używa się ultramaryny przy praniu bielizny.

Błękit wapienny. Jest to farba otrzymywana z roztworów soli miedziowych przy pomocy ługu potasowego i mleka wapiennego. Ma obszerne zastosowanie jako farba murarska i przy fabrykacji tapet.

Smalta. Jest to sproszkowane szkło, zabarwione tlenkiem kobaltu (metal z blizonego do niklu). Wydajność jej jest mała; pod działaniem wilgotnego powietrza szarzeje — pozatem jest bardzo trwała. Najbardziej bogata w tlenek kobaltu smalta zwie się błękitem królewskim.

Z farb niebieskich znajdują zastosowanie: błękit górski, zwany też błękitem mineralnym, będący zmielonym minerałem lazurytem, błękit berliński i błękit paryski, otrzymywany ze związków żelaza.

Zielone farby.

Ziemia zielona. Jest to nietrująca farba naturalna, której czynnym składnikiem jest krzemian żelazawy. Znachodzi się u nas; najlepszy gatunek przychodzi z Werony i Cypru. Ma bardzo obszerne zastosowanie.

Zieleń górską jest to naturalny zielony minerał malachit; produkt sztucznie otrzymany ze związków miedziowych, a mający skład chemiczny taki, jaki zieleń górską, nosi nazwę zieleni bremeńskiej, brunświeckiej, miedziowej, szmaragdowej. Te farby są trujące. Bardzo trujące, jednakże bardzo piękne są następujące farby: zieleń schweinfurecka i zieleń Scheelego, zawierające bardzo trujący arsen i zieleń chromowa, będąca tlenkiem chromowym. Nietrującymi farbami o małym zastosowaniu są: zieleń cynkowa, zwana zielenią trwałą i zielona ultramaryna.

Brązowe farby.

Umbra. Przez umbry rozumie się minerały, zbliżone do okru, a składające się z gliny z dodatkiem wielkiej ilości związków żelazowych i manganowych. Ma barwę od jasno-brązowej (terra di Siena) do ciemno-brązowej (brunień manganowa). Po wypaleniu przyjmuje kolor ciemno-czerwono-brązowy (umbra palona). Jest farbą wydajną, zupełnie trwałą, szybko schnącą i używaną we wszystkich gałęziach techniki malarskiej. Umbra przychodzi z Cypru, Sycylii, Turcji, Włoch i Niemiec.

Surogatem umbry jest brunień kasselska, zwana też brunienią hiszpańską, składająca się z węgla brunatnego z domieszką gliny, ziemi, tlenków żelaza i manganu. Farby te nie są trwałe wobec działania światła; odróżnić je można od umbry po tej własności, że dają się po największej części spalać.

Czarne farby.

Sadza. Otrzymuje się ją ze smoły pogazowej, żywicy, acetyleny lub palnych gazów z ziemi się wydobywających przez spalenie przy małym dostępie powietrza. Istotą jej stanowi bezpostaciowy drobny węgiel. Jest to farba najzupełniej odporna na działanie światła, powietrza i odczynników chemicznych. Ma zastosowanie dla fabrykacji czerni drukarni, tuszu (po dodaniu sadzy do roztworu kleju lub gumy), czernidla dla butów itp.

Czerń kostna. Jest to zmielony i sproszkowany węgiel kostny, mający zastosowanie do fabrykacji czarnych pokostów i czernidla do butów.

Farby złote, srebrne i brązowe.

Farbę złotą prawdziwą otrzymuje się przez sproszkowanie odpadków złota, nieprawdziwą — z rozartego stopu bizmutu, cyny i rtęci; farbę srebrną otrzymuje się z odpadków srebra; farbę brązową otrzymuje się w odcieniu żółtym z miedzi i cynku, w odcieniu czerwonym — z miedzi, w odcieniu białym — z cynku i cyny z dodatkiem miedzi lub bez niej.

Farby olejne omówione są w rozdziale XV.

X. Ropa naftowa i towary pokrewne.

Ropa naftowa występuje na kuli ziemskiej w bardzo wielu miejscach i w różnych głębokościach. Największe tereny naftowe spotykamy w Ameryce północnej, na Kaukazie (okolice Baku), w Meksyku, Rumunii i na Podkarpaciu (Borysław, Schodnica, Tustanowice, Urycz, Równe, Potok, Bóbrka, Słoboda rungurska, Ropienka i w. i.). Znacznych ilości dostarczają także niektóre kraje i wyspy azjatyckie (Borneo, Jawa, wyspy japońskie). Produkcja ropy w Polsce wynosiła w r. 1921 — 705.000 ton.

Wydobywanie ropy odbywa się dzisiaj prawie wyłącznie kanadyjską metodą wiertniczą, polegającą na przebijaniu warstwy ziemi zapomocą ciężkiego dłuta stalowego, opuszczanego z wierzchołka wieży wiertniczej o wysokości 20 metrów; niekiedy jest dłuto zaopatrzone koroną z diamentów. Do tego celu używa się najczęściej czarnej odmiany diamentu (karbonado). Zazwyczaj zwiastują wytrysk ropy gazy, wydobywające się z wielką siłą z otworu wiertniczego; po nich następuje wytrysk ropy, a po ustaniu tegoż pompuje się ją z otworów wiertniczych.

Gazy towarzyszące zazwyczaj ropie naftowej, tzw. gazy ziemne, dają przy spaleniu bardzo wielkie ilości ciepła; zaczęto je obecnie także i u nas spożytkowywać dla oświetlania i opalania w celach gospodarczych i przemysłowych. Bardzo znaczne ilości gazów ziemnych znajduje się u nas na Podkarpaciu; stają się one — jako źródło taniej energii — ośrodkiem tworzenia się przemysłu fabrycznego. Produkcja gazów ziemnych w Polsce wynosiła w r. 1921 — 400.000 m³.

Ropa jest cieczą mniej lub więcej ruchliwą, barwy od jasno-żółtawej do prawie brunatno-czarnej, z fluorescencją zielonawą, w wodzie się nie rozpuszcza, woń posiada znamioną, nieraz przyjemną. Skład chemiczny ropy bywa różny, zależnie od jej pochodzenia.

Powstanie ogromnych mas ropy w przyrodzie usiłowano wytłumaczyć licznymi przypuszczeniami. Doświadczalnie można stwierdzić (Engler), że tłuszcze zwierzęce, a specjalnie tran rybi, poddane ogrzewaniu bez przystępu powietrza (t. zw. suchej destylacji) pod ciśnieniem kilku atmosfer rozkładają się, a zarazem wydzielają się związki zbliżone do ropy naftowej. W podobnych warunkach znajdowały się tłuszcze pochodzące ze zwierząt w minionych epokach geologicznych w głębi ziemi, gdzie ciepło jej wewnętrzne, oraz ciśnienie warstw odpowiadają przytoczonemu doświadczeniu.

Zastosowanie praktyczne ropy było przez długi czas bardzo ograniczone; używano jej n. p. do smarowania osi, jako środka leczniczego, zwłaszcza u bydła i t. d. Dopiero w pierwszych latach drugiej połowy XIX. wieku zaczęto stosować ropę, w odpowiedni sposób przerobioną, jako materiał do świecenia w lampach. Surowa ropa galicyjska z dwu względów nie nadaje się jako materiał do oświetlania; ponieważ jest łatwo

zapałną i powoduje kopcenie płomienia. Najprostszą przeróbką ropy naftowej jest odbenzynowanie jej i użycie takiego produktu jako cennego materiału opałowego, dającego około 50% ciepła więcej, niż dobry węgiel. Odbenzynowanej ropy używało się (przed wojną) jako „ropału“ do opalania lokomotyw, kotłów, opalania mieszkań i t. p.

Ropę, odczyszczoną przez odstanienie się od wody i ziemi, a przewiezioną w cysternach (t. j. walcowatych wagonach) albo rurociągami, — poddaje się w rafinerjach frakcjonowanej destylacji tj. takiej czynności, przy której zbiera się oddzielnie destylaty t. zw. frakcje, przechodzące w granicach pewnych temperatur. W ten sposób dzieli się ropę na pewną, zresztą do wolną ilość frakcyj, o odpowiednim ciężarze właściwym. Destylację ropy przeprowadza się w kotłach, ogrzewanych ogniem z dołu lub doprowadzaniem przegrzanej pary wodnej do środka kotłów. Zwłaszcza pod koniec destylacji stosuje się chętnie przegrzaną parę wodną, ażeby uniknąć rozkładu, wywołanego przyleganiem cząstek ropy do rozpalonych ścian kotła.

Poniżej wymienione frakcje odczyszczają się kwasem siarkowym, którego nadmiar usuwa się ługiem sodowym; ług zaś wypłukuje się wodą.

Oprócz produktów gazowych rozróżnia się zazwyczaj następujące frakcje przy destylacji ropy naftowej:

1. Eter naftowy czyli gazolina, wrzący między $40-60^{\circ}$, o cięż. wł. około 0.66. Używany bywa dla ekstrakcji (wypłukiwania) tłuszczów z kości, nasion palmowych i t. d., jako rozczynnik dla żywicy i kauczuku i do świecenia po rozpyleniu powietrzem w lampach o odpowiedniej budowie.

2. Benzyna lekka, wrząca między $60-80^{\circ}$, cięższa od eteru naftowego, służy głównie do popędu dla motorów (zwłaszcza samochodowych), w pralniach chemicznych do wywabiania plam tłustych itd.

3. Benzyna ciężka, wrząca między $80-120^{\circ}$, używana do celów ekstrakcyjnych, zwłaszcza w pralniach chemicznych.

4. Ligroina i olej do czyszczenia, czyli tzw. sztuczna terpentyna, wrą między $120-150^{\circ}$; służą jako materiał do czyszczenia części składowych maszyn, do rozcieńczania farb olejnych i t. p.

5. Najważniejszym przekropem, przechodzącym w granicach temperatury $150-300^{\circ}$, jest nafta. Nafta, przeszedłszy wyżej opisane procesy oczyszczenia, przedstawia się jako płyn bezbarwny albo słabo żółtawy, z niebieską fluorescencją, oddziaływania obojętnego, o ciężarze wł. $0.79-0.825$. W handlu spotykamy ją pod różnymi markami, jak „nafta salonowa“, „cesarska“, „żarowa“. Zwyczajny gatunek nazywa się „standard“. W Polsce znajdowało się w r. 1921 — 38 rafinerij, które wyprodukowały 62.000 ton benzyny, 163.000 ton nafty, 103.000 oleji gazowych, 95.000 oleji smarowych.

Badanie nafty obejmuje: a) oznaczenie ciężaru gatunkowego w temp. 15° C. areometrem (naftometrem), albo wagą Westphala; oznaczenie to nie jest miarodajne, gdyż odpowiedni ciężar właściwy nadają często naftcie w ten sposób, że mieszają przekropy bardzo lekkie (eter naftowy, łatwo zapalne benzyny) z przekropami ciężkimi, wrzącymi ponad 300° ; b) oznaczenie barwy; przeprowadza się je najczęściej t. zw. kolorymetrem Stammera; w handlu rozróżnia się naftę najczystsza i zwyczajną (standard); c) oznaczenie punktu zapłonu, t. j. tej temperatury, przy której pary wydobywające się z nafty, zmieszane w zamkniętej przestrzeni z powietrzem, zapalają się wśród eksplozji; punkt ten oznacza się przy

pomocy przyrządu Abba, w myśl załączonego do każdego przyrządu sposobu użycia; d) przedestylowanie nafty i oddzielne zebranie frakcji wrzących do 150°C ., od $150\text{--}200^{\circ}$, od $200\text{--}250^{\circ}$, od $250\text{--}275^{\circ}$ i od $275\text{--}300^{\circ}$; e) oznaczenie stopnia rafinowania przez oznaczenie ilości kwasu siarkowego z nafty nie usuniętego, a także przez skłócanie równych objętości nafty i kwasu siarkowego o c. g. 1.75; f) oznaczenie punktu krzepnięcia przy pomocy mieszaniny oziębiającej, złożonej z lodu i soli; g) doświadczalną próbę palenia, trwającą zazwyczaj 6 godzin, i fotometryczne oznaczenie siły światła po każdej godzinie, oznaczenie przeciętnej siły światła, oznaczenie ilości zużytej nafty wogóle i w odniesieniu do siły jednej świecy podczas jednej godziny i oznaczenie jednostajności płomienia.

Na podstawie wyników badania ocenia się jakość nafty, porównując je z normaljami, przyjętymi przez zwyczaje handlowe, obowiązujące w odniesieniu do nafty na giełdach towarowych. Nafta, służąca do oświetlania lub ogrzewania w gospodarstwie domowym, powinna mieć przy 15°C . c. g. 0.790–0.825, barwę odpowiadającą gatunkowi „standard”, punkt zapłonicnia przy 760 mm. ciśnienia powinien leżeć powyżej 21°C ; przy skłócaniu z równą objętością kwasu siarkowego nie powinien się kwas zbyt silnie barwić; w epruwetce o średnicy 18 mm nie powinna krzepnąć nafta przy -8°C mimo 20° minutowego oziębiania; świecić powinna jednostajnie i jasno; przy próbnej destylacji powinny pierwsze krople przechodzić powyżej 110°C ., poniżej 150° powinno przedestylować mniej niż 15% objętości, powyżej 300°C , mniej niż 20% objętości. O ile próbna destylacja okazuje, że nafta nie odpowiada wymaganiom, można ją polepszyć przez zmieszanie z innymi gatunkami nafty; o ile punkt zapłonicnia uniemożliwia zastosowanie nafty dla celów gospodarstwa domowego, można ją użyć do celów technicznych.

Przesyłka nafty odbywać się może tylko w naczyniach, które uniemożliwiają wyparowanie lub przeciekanie nafty i które trudno jest uszkodzić. Jako odpowiednie naczynia uznają międzynarodowe przepisy ruchu: cysterny, dobre i trwałe beczki, silne i szczelne naczynia metalowe, wreszcie naczynia szklane lub kamionkowe.

6. Zastosowanie składników ropy, wrzących powyżej 300° bywa rozmaite. Używane one bywały bez przeróbki dalszej jako materiał opałowy, bywają też przerabiane przez rozkład w rozżarzonych retortach na mieszaniny gazowe, dające silne światło. Zazwyczaj jednakże oddestylowuje się z nich t. zw. mineralne oleje smarowe lub ewentualnie parafinowe, przyczem pozostaje czarna smoła zwana gudronem, a będąca surogatem asfaltu; — przy zupełnem oddestylowaniu pozostaje koks ponaftowy, będący prawie czystym węglem, służącym do wyrobu węgla dla lamp łukowych.

Oleje smarowe mają jako zadanie zmniejszenie tarcia przy ruchu między dwiema składowymi częściami maszyny lub przyrządu, a zarazem zmniejszenia zużycia tychże.

Zależnie od zastosowania używa się olei o rozmaitych własnościach; najważniejszymi grupami olei smarowych są:

1. oleje dla wrzecion, żółte, łatwo ruchliwe, używane dla szybko obracających się części składowych maszyn; mają one gęstość 0.89–0.90;

2. oleje maszynowe, czerwono-brunatne, średnio ruchliwe o bardzo rozmaitem zastosowaniu, zazwyczaj o gęstości 0.90–0.91.

3. oleje dla osi wagonów kolejowych, trudno ruchliwe o gęstości 0·91—0·92;

4. oleje cylindrowe dla cylindrów parowych, ciemno-brunatne lub czarno-zielone, prawie nieruchliwe (w temp. 20°) o gęstości 0·92—0·94.

Badanie olejów smarowych obejmuje prócz oznaczenia gęstości: a) oznaczenie lepkości smaru; oznacza się ją przy pomocy t. zw. viskozymetru Englera, to jest przyrządu, który podaje, jak długo pewna objętość smaru wycieka przez otwór naczynia, napełnionego smarem o ściśle oznaczonej temperaturze; b) oznaczenie punktu zapłoniczenia, który powinien leżeć ponad 238°, o ile idzie o olej, który ma się zetknąć z silnie rozgrzanimi powierzchniami; c) oznaczenie punktu krzepnięcia, — o ile oleje mają działać w niskiej temperaturze, n. p. przy osiach wagonowych (w zimie); d) stwierdzenie nieobecności kwasów, któreby mogły nagryźć powierzchnie smarowane; e) stwierdzenie nieobecności zafalszowań, w szczególności tężejących olejów żywicznych.

Z olejów parafinowych otrzymuje się przez wymrożenie masę żółtawo-białą, przeświecającą, zwaną łuskami parafinowymi, które przez prasowanie, przetopienie, ekstrakcję benzyną i traktowanie substancją odbarwiającą (kwasem siarkowym i ługiem, lub t. p.) przerabia się na parafinę.

Jeśli pozostałości niektórych a mianowicie galicyjskich i amerykańskich rop naftowych, wrzące powyżej 300° nie przedestyluje się, lecz odczyszczy przy pomocy dymiącego kwasu siarkowego i odbarwi węglem kostnym, — otrzymać można wazelinę.

Jest to ciało bezwonne, barwy białej lub żółtej, maziste, nie wysychające na powietrzu, ani nie jęczące. Dzięki tym własnościom, stosuje się wazelinę do sporządzania maści, do ochrony przedmiotów metalowych przed działaniem powietrza, do smarowania skóry dla celów kosmetycznych i t. p.

Wosk ziemny

czyli ozokeryt, zbliżony składem i pochodzeniem do ropy naftowej znajduje się dość wyjątkowo w przyrodzie (Borysław, Truskawiec, Dźwiniacz, Starunia w Galicji i nieco w stanie Utah) i to zazwyczaj w niewielkich głębokościach ziemi. Przez wytapianie w żelaznych kotłach odczyszcza się ozokeryt od części ziemistych i ilów solnych, które mu zazwyczaj towarzyszą i otrzymuje się masę barwy zielonawej do prawie czarnej, lżejszą od wody.

Wosk ziemny przerabia się obecnie prawie wyłącznie na cerezynę sposobem podanym przy fabrykacji wazeliny. Cerezyna jest masą białą, dającą się, podobnie jak wosk, ugniatać; topi się w temperaturze 60—80°. Celem nadania jej wyglądu wosku pszczelnego, który cerezyną często fałszują, zabarwia się ją na żółto. Z cerezyny wyrabia się świece, pasty do podłóg, kremy do obuwia, stoczki i t. p.; używa się jej jako surogatu wosku pszczelnego.

Produkcja wosku ziemnego w Polsce wynosiła w r. 1921—260 ton.

Parafina.

Parafinę otrzymuje się przeważnie z niektórych gatunków ropy naftowej (a mianowicie z frakcji wrzących powyżej 300° (jak wyżej)), a także

z mazi powstałej przy suchej destylacji węgla brunatnego (por. odnośny ustęp o węglu) i z węgla liściastego w Szkocji drogą destylacji.

Odczyszczona przez prasowanie benzyna i odbarwnikami parafina jest masą białą, czasem z odcieniem żółtawym, przeświecającą, lżejszą od wody (c. g. 0·9), mało plastyczną bez smaku i zapachu. W handel przychodzi parafina, odlana w bloki lub płyty jako twarda o p. t. 50—70° i miękka o p. t. 37—50°. Im wyższy jest punkt topliwości parafiny i im bielsza jest, tem wyżej ją cenią.

Parafiny twardej używa się do odlewania świec (p. rys. 22). Wadą świec parafinowanych jest to, że miękną poniżej punktu topliwości; tę przykrą własność usuwa się przez dodawanie do parafiny wosku górskiego, kwasu stearowego i t. p. Miękkiej parafiny używa się do impregnacji zapalek, do woskowania przędzy, skóry, papieru i tkanin, do izolacji kabli, do uszczelniania flaszek i puszek na konserwy.

Asfalt.

Asfalt naturalny jest to ciało barwy brunatno-czarnej, z połyskiem tłustym i muszlowym przełomem, cięższe od wody. Znajduje się w kilku miejscach na świecie; największe znaczenie ma asfalt syryjski, z okolic morza Martwego i asfalt amerykański z jeziora asfaltowego w Trynidadzie. Asfalt jest prawdopodobnie utlenioną i zmienioną ropą naftową.

Czysty asfalt naturalny ma zastosowanie do sporządzania lakieru asfaltowego i do sporządzania pięknej farby malarskiej zwanej brunienią asfaltową. Z gudronem pozostałym po ropie naftowej, daje przetopiony asfalt naturalny gudron asfaltowy, używany na kity i jako materiał izolacyjny na kable; asfalt w roztworze w olejku terpentynowym daje odnośne pokosty i lakiery.

Kamień asfaltowy jest to wapień lub piaskowiec, przepojony asfaltem, przychodzący w przyrodzie; w stanie zmielonym służy do rozmaitych wyrobów asfaltowych.

Tu należy: mastyks asfaltowy, będący mieszaniną stopionego gudronu asfaltowego i zmielonego kamienia asfaltowego; ma zastosowanie do izolacji murów przeciw wilgoci, na płyty do pokrywania dachów i t. p.; asfalt walcowany służy do wykładania torów jezdnych; sporządza się go ze zmielonego kamienia asfaltowego z małym dodatkiem asfaltu trynidadzkiego i gudronu ropnego; układa się go na na podłożu betonowym i walcuje gorącymi walcami; asfalt sztuczny sporządza się ze smoły, pozostałej przy destylacji mazi, z węgla brunatnego lub kamiennego, albo też z gudronu ropnego i z dobrze rozmielonego wapienia, piasku itp. — Dotychczas otrzymywany sztucznie asfalt nie dorównywa naturalnemu.

XI. Węgle. Torf.

Węgle powstały z roślin, które w ubiegłych epokach geologicznych odcięte zostały od dostępu powietrza a pod wpływem ciepła rozłożyły się „zwęgliły się”. Od czasu trwania owego zwęglenia zależą własności węgla; w młodszych rozeznac można jeszcze w mniejszym lub większym stopniu budowę roślinną; najwyraźniej ją widać w najmłodszym produkcie zwęglenia roślin, to jest w torfie. Im dłużej trwa ten proces zwęglenia, tem więcej posiada odnośna kopalina czystego pierwiastka węgla C.

Ugrupowanie.

1. **Antracyt** zawiera 92—96% C; ma złozenie zbite, połysk szklisty, przełom muszlowy, rysę czarną. Barwa czarna, kruchość znaczna. Spala się tylko w przystępie znacznej ilości powietrza słabym płomieniem. Znaczne pokłady antracytu znajdują się w Pensylwanji; małe na Morawach i w Styrii.

2. **Węgiel kamienny** zawiera 75—92% C; złozenie najczęściej zbite, rzadziej ziemiste, włókniste lub blaszkowe, przełom zadzierzysty, rzadziej muszlowy. Barwa czarna lub brązowo-czarna, rysa czarna, rozcz. kwas azotowy (1:10) nie działa wcale na węgiel kamienny.

Zależnie od wyglądu zewnętrznego rozróżnia się następujące gatunki węgla kamiennego: węgiel połyskujący zupełnie czarny, kruchy, o połysku szklistym, o przełomie muszlowym, łatwo łupliwy; węgiel smolisty czarny jak smoła, mało kruchy, o połysku tłustym; węgiel niebłyszczący, szaro-czarny lub brązowo-szary, o małej kruchości, matowy, lub o słabym połysku tłustym, o przełomie nierównym, rzadko muszlowym; węgiel włóknisty ujawnia budowę roślinną, jest czarny, lub szaro czarny, połysk ma prawie jedwabisty.

Zależnie od zachowania się przy spalaniu podzielono w technice węgiel kamienny na następujące gatunki: 1) węgiel tłusty; daje płomień świecący, silnie kopący; dostarcza dużo gazów; daje koks zbity; służy do fabrykacji koksu hutniczego, gazu i dla kuźni; 2) węgiel gazowy dostarcza 35% gazu i przeszło 60% koksu; służy do fabrykacji gazu świetlnego i koksu; 3) węgiel spiekający się zachowuje przy spalaniu swą pierwotną objętość i kształt, dzięki czemu nie zatyka rusztów: odmiana długopłomienna (dająca płomień „długi”) służy do opalania kotłów, pieców płomiennych i tyglowych; odmiana krótkopłomienna, (dająca płomień „krótki”) służy do fabrykacji koksu; 4) węgiel chudy ma płomień krótki, nie kopci, pozostawia koks sypki, piaszczysty, służy na opał domowy, do wypalania cegieł i wapna, do sporządzania gazu wodnego.

Jakość węgla kamiennego zależy w wysokim stopniu od ilości pozostawianego popiołu (1—20%); ilość składników niespalających się obniża się przez szlamowanie przy pomocy wody, przy którym składniki zawierające więcej substancji niespalnych, jako gatunkowo cięższe, szybciej toną we wodzie.

Węgiel kamienny wymaga składów przewiewnych, by nie uległ samozapaleniu. Także zbyt wysokie (ponad 4 m.) ułożenie węgla działa ujemnie. Zagranicą bywają stosowane specjalne sposoby magazynowania węgla: 1) we wodzie; 2) w atmosferze kwasu węglowego; 3) w atmosferze stale krążącego zimnego powietrza.

W Polsce znajduje się węgiel kamienny w powiecie będzińskim i dąbrowskim, w Śląsko-polskiem zagłębiu, w zagłębiu Krakowskim (Jaworzno, Brzeszcze, Bory, Siersza, Tenczynek, Libiąż). Wytwórczość Śląska Górnego wynosiła w r. 1913 — 43·8 milionów ton, Śląska Cieszyńskiego 5·1 milionów ton, dawnego Królestwa 6·8 mil. ton, dawnej Galicji 1·9 mil. ton. Na głowę mieszkańca b. Galicji przypadała roczna konsumpcja węgla 320 kg, podczas gdy w Niemczech wynosiła ona 2210 kg. w Anglii 3900 kg. — Największe pokłady europejskie są w Anglii i w Szkocji, największe pokłady światowe mają Stany Zjednoczone i Chiny.

3. **Węgiel brunatny** zawiera 54—75% C, złozeniem przypomina często budowę drzewa; barwa żółto brązowa do czarnej, przełom ziemisty, rza-

dziej muszlowy. Rysa brązowa; rozcieńczony kwas azotowy (1:10) powoduje częściowy rozkład węgla brunatnego (na czym oprzeć można rozeznanie tego węgla od kamiennego).

Zależnie od wyglądu zewnętrznego odróżnia się następujące gatunki: węgiel połyskujący, czarny, mocny i twardy; węgiel smolisty, zbity, ciemno-brązowy do czarnego, odmianą jego jest jett (por. str. 32); węgiel zwyczajny, gęsty lub ziemisty, jasno-brązowy do ciemno-brązowego, z reguły matowy; węgiel żywiczny, mający zastosowanie do fabrykacji mazi i parafiny; lignit o strukturze zupełnie przypominającej strukturę drzewa i o takim samym przełomie drzewiastym, barwy żółtej do ciemno-brązowej; węgiel torfowy ciemno-brązowy, gąbczasty po osuszeniu ziemisty; węgiel liściasty z cienkich warstw złożony, łatwo łupliwy. W Polsce znajduje się węgiel brunatny w okolicy Częstochowy, Płocka, Zawiercia, w Dżurowie, Łuce, Potyliczu, w Rożnowie i w Buku. Olbrzymie ilości węgla brunatnego wydobywa się w Czechach. W b. Galicji są w ruchu kopalnie węgla brunatnego w Dżurowie, Łuce, Potyliczu i Rożnowie. W b. Królestwie — w powiatach będzińskim, olkuskim i opatowskim. Także w Styrii i Krainie są znaczne kopalnie.

Polska (bez Śląska Górnego) wyprodukowała w r. 1921 — 7,572.000 ton węgla kamiennego. Na tej części Śląska, która została przyznana Polsce, wyprodukowano w r. 1920 — 24,637.000 ton. Węgla brunatnego wyprodukowała Polska w r. 1921 — 270.000 ton.

Gatunki handlowe.

Węgiel brunatny i kamienny przychodzi w handel jako węgiel niesortowany w takich bryłach, w jakich go się z kopalni dobywa, albo rozdrobiony, myty i sortowany przy pomocy rusztów jako węgiel gruby o średnicy większej niż 90 mm, lub jako węgiel orzech I. o średnicy 55—90 mm, II. o średnicy 30—55 mm, III. o średnicy 15—30 mm, IV. o średnicy 5—15 mm, wreszcie jako miał węglowy (pospółka) o średnicy mniejszej niż 5 mm.

Zastosowanie.¹

1. Wszystkie gatunki węgla, a także i torfu bywają używane jako materiał opałowy, przez spalanie ich wydziela się bowiem ciepło. Ciepło mierzy się jednostkami, zwanymi kalorjami. Kalorja jest to ta ilość ciepła, która jest potrzebna, by ogrzać 1 kg wody o 1° C. Wartość materiału opałowego jest tem większa, im więcej daje kalorji (kaloryczna wartość ciepła). Do stwierdzenia tejsz służą przyrządy zwane kalorymetrami.

Najczystszy węgiel drzewny daje 8100 kal., antracyt 7500—8000 kal., węgiel kamienny 6000—8000 kal., węgiel brunatny 3500—6500 kal., torf 3000—5000 kal., drzewo 3000—3650 kal., ropa naftowa 11000 kal.

2. Wiele węgla kamiennego i brunatnego przerabia się też przez ogrzanie go w zamkniętych naczyniach (zazwyczaj retortach) bez przystępu powietrza czyli przez t. zw. suchą destylację, przyczem uzyskuje się ogromny szereg produktów, nie dający się przy zwykłym bezpośrednim spalaniu uzyskać. Produkty destylujące podzielić się dadzą na produkty gazowe, płynne i maziste; produkt nie destylujący, pozostały w retorcie, stanowi również ceniony produkt. Bezpośrednie spalanie węgla jest mniej ekonomiczne, niż spalanie produktów jego destylacji. Tak n. p. spożytko-

wują piece kuchenne opalane węglem zaledwie 5—8% energii cieplnej paliwa, piece pokojowe około 20%, podczas gdy kuchnie gazowe około 50%, a piece gazowe do 90%. Jak z tego przykładu widać, daje racjonalna gospodarka opałowa możliwość oszczędności potężnych ilości materji, współcześnie tak bardzo poszukiwanych.

Sucha destylacja węgla kamiennego.

Sucha destylacja węgla kamiennego może być w dwojaki sposób prowadzona: albo produktem głównym jest przy niej koks — albo gaz świetlny.

Przeróbka mająca na celu uzyskanie koksu jako produktu głównego odbywa się w t. zw. koksowniach. Koks ten sporządza się z węgla tłustego, bardzo często używa się do tego celu węglowego miału. Węgiel taki znajduje się na ziemiach polskich w okręgu ostrawsko-karwińskim i na Śląsku Górnym. Koks ma barwę szaro-czarną, jest mniej lub więcej spieczony, trudno zapalny, spala się płomieniem krótkim, niebieskawym, bez wydzielania sadzy. Ilość popiołu wynosi mniej niż 5%. Koks ten jest dzięki swym własnościom przeznaczony przede wszystkim dla wielkich pieców hutniczych, wytapiających żelazo. Prócz tego używa się go w innych działach hutnictwa, przy fabrykacji cementu, gazu wodnego¹⁾, do opalania ogrzewań centralnych i pieców żelaznych. Produktami ubocznymi są: amoniak, maź, (por. ustęp o mazi pogazowej) i gazy, służące do opalania koksowni, a także do oświetlania, jako przymieszka do gazu świetlnego. Koksu przywieziono do Polski w r. 1921 — ze Śląska Górnego 161.000 ton, z Karwiny 64.000 ton. W r. 1913 wyprodukowano w tej części Śląska Górnego, która została przyznana Polsce 1,146.000 ton.

Przeróbka, mająca na celu uzyskanie gazu świetlnego jako produktu głównego, odbywa się w gazowniach. Do tego celu nadają się najlepiej węgle „gazowe“, które przy ogrzaniu w retortach do 1200—1400° dają z 1 kilograma 300—350 litrów gazu. Gaz ten po oczyszczeniu²⁾ używa się do ogrzewania, do pędzenia motorów i do oświetlania. Do oświetlania używa się palników o rozmaitej konstrukcji. W palnikach motylkowych gaz uchodzący wąską szparą palnika, spala się w niedostatecznym przystępie powietrza; w płomieniu żarzą się nie mogące się w skutek tego spalić cząstki węgla, dlatego płomień jest świecący a drogi, bo nie spożytkowuje dobrze węgla. W palnikach konstrukcji Bunsenowskiej (lub podobnej) wpływa przez boczny otwór palnika powietrze, które się miesza z gazem i dlatego nie jest płomień tego palnika świecący, za to jednakże jest on bardzo gorący, a to wskutek zupełnego spalenia się cząsteczek węgla w gazie zawartych. Palniki systemu „Auerowskiego“ są to palniki o zasadzie Bunsenowskiej, zaopatrzone siatką otaczającą płomień. Siatki te (sporządzone ze związków rzadkich metali ceru i toru osadzonych na plecionce z przędzy bawełnianej lub z chińskiej trawki) rozżarzają się pod działaniem nieświecącego a gorącego płomienia gazowego — i dzięki temu dają intensywne, zdrowe, tanie światło. Tego rodzaju siatki żarowe są też

¹⁾ Gaz wodny jest to gaz, sporządzony przez działanie pary wodnej na rozżarzony koks; wytwarza się przy tem mieszanina wodoru i tlenku węgla CO, służąca dla oświetlania i ogrzewania.

²⁾ Z masy odczyszczającej gaz świetlny uzyskuje się cenne produkty uboczne, jako to cyjanki, siarkę i t. p.

zastosowane do lamp obsługiwanych naftą. Produktami ubocznymi są: 1) koks, barwy czarnej, porowaty, zawierający do 10% popiołu, ma zastosowanie dla opału domowego; 2) amonjak i sole amonowe i inne pokrewne związki chemiczne; 3) maź zwana pogazową: maź ta jest skarbcem ogromnej ilości najrozmaitszych związków, mających niezmiernie ważne znaczenie przy fabrykacji barwików, środków leczniczych, preparatów fotograficznych, substancyj dezynfekcyjnych i t. d. Przeróbka jej odbywa się drogą destylacji, a następnie drogą działań chemicznych. Jako przykłady tej wielkiej ilości związków, dających się otrzymać z mazi pogazowej, służyć mogą: benzol, ważny rozpuszczalnik i podstawowy związek dla otrzymywania aniliny; kwas karbolowy, środek odkażający; naftalin i antracen, podstawowe związki licznych barwików; pirydyna, środek dla denaturowania spirytusu — i wiele innych. Pozostałość z mazi, która już nie daje się przdestylować, zwie się smołą kamienną i służy do sporządzania czarnych lakierów, do sporządzania sadzy i jako surogat asfaltu.

W Polsce było w r. 1921 — 124 gazowni, z tego przypada na ziemie b. zaboru pruskiego 102.

Sucha destylacja węgla brunatnego.

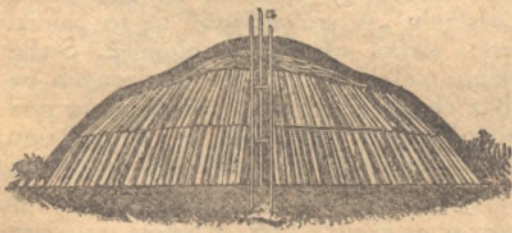
Węgiel brunatny daje przy suchej destylacji: gazy, zużywane do opalania retort; koks, jako cenny produkt dla opału domowego; maź, zwłaszcza z węgla żywicznego przerabiana w większych ilościach w Niemczech, ma większe znaczenie techniczne.

Maź tę przdestylowuje się i otrzymuje dwie frakcje; pierwsza lżejsza dostarcza między innymi oleju solarowego, (produktu zbliżonego do nafty, a służącego dla motorów naftowych i do czyszczenia) i olejów parafinowych (używanych na smary i do sporządzania sztucznej wazeliny); druga frakcja cięższa została się w zimnie na łuskowatą masę parafinową (łuski parafinowe), która po odczyszczeniu dostarcza parafiny twardej i miękkiej (por. ustęp o parafinie).

Z pewnego gatunku węgla żywicznych otrzymuje się w Turyngji przez ekstrakcję masę czarno-brązową, twardą, mało plastyczną, o p. t. 83—88, zwaną woskiem górskim. Zastosowanie ma produkt ten do płyt dla gramofonów, dla izolacji kabli, do fabrykacji kremów dla obuwia i t. p.

Węgiel drzewny.

Węgiel drzewny otrzymuje się przez suchą destylację drzewa. Odbyć się ona może w mielerzach albo w retortach.



Rys. 14. Przekrój mielerza,

Rys. 14 przedstawia przekrój mielerza; polana drzewa przykryta się ziemią. Przez wrzuca się kawał drzewa zapalonego, od którego zaczyna się tlić i węglać drzewo mielerza. Pod mielerzem wykopuje się często zagłębienie, w które spływa maź. Produkty gazowe i łatwiej lotne nie są spożytko-

wane przy tej metodzie otrzymywania węgla drzewnego, z tego powodu odbywa się w okolicach przemysłowych otrzymywanie węgla drzewnego

przez podgrzanie drzewa w retortach. Ze 100 kg drzewa otrzymuje się około 30 kg węgla drzewnego, a jako produkty uboczne: 1) gazy w ilości 24%, służące do opalania i oświetlania; 2) produkty płynne, a mianowicie kwas octowy w ilości 4,6%, cenny produkt chemiczny i materiał podstawowy dla otrzymywania octu; spirytus drzewny (alkohol metylowy) w ilości 1 1/4%, służący do denaturowania spirytusu, do fabrykacji formaliny i niektórych chemikaliów; aceton, mający zastosowanie do sporządzania materiałów wybuchowych i chloroformu; 3) maź w ilości 6%, zawierającą cały szereg związków chemicznych o własnościach konserwujących (dla lin, okrętów, budowli, pap do krycia dachów); maź pochodząca z drzew szpilkowych zawiera znaczne ilości olejku terpentynowego; maź pochodząca z drzewa brzoźowego (dziegieć) służy do wyrobu skór juchtowych; maź, powtórnie przedestylowana, pozostawia masę czarną, zwaną smołą szewską albo okrętową.

Węgla drzewnego używa się w hutnictwie tylko tam, gdzie węgiel ten jest tani. Wiele węgla tego używa się przy sporządzaniu prochu strzelniczego, przy czyszczeniu spirytusu i amoniaku, w gospodarstwie domowym (samowary, żelazka) w kuźniach i w laboratoriach chemicznych. U nas znajduje się destylarnia węgla drzewnego koło Wygody, w Węgierskiej Górze i Hoinówce (w Puszczy Białowieskiej).

Węgiel sztuczny.

Dla wielu celów elektrotechnicznych i elektrochemicznych sporządza się węgiel sztuczny z koksu ponafetowego, sadzy, antracytu, koksu i t. p.; po odczyszczeniu rozdrabnia się i miele surowce, poczem następuje kształtowanie i wykańczanie gotowych towarów. Surowcem takim jest też grafit sztuczny, gromadzący się podczas suchej destylacji węgla w górnych częściach retort (p. str. 63).

[O brykietach.

Brykiety są to graniaste lub owalne cegielki węglowe, otrzymane z miazły węgla brunatnego lub kamiennego. Miał ten miele się, suszy do tego stopnia, by zawierał 15–18% wody, i poddaje bardzo znacznemu ciśnieniu. Przy tem ciśnieniu wydzielają się z węgla brunatnego substancje żywiczne, które zlepiają części węglowe, dając produkt o zmiennej spoiwości. Brykiety z węgla kamiennego wymagają dodatku około 5% materiału lepiącego; do tego celu używa się smoły pogazowej, teru, asfaltu, żywicy i t. p.

Zaletą brykietów jest ich forma zewnętrzna, ułatwiająca ich zastosowanie i przewóz. Mają one zastosowanie dla celów domowych i przemysłowych. W tej części Górnego Śląska, którą przyznano Polsce, wyprodukowano w r. 1913 — 320 000 ton brykietów z węgla kamiennego.

O torfie.

Najmłodszym produktem zwęglania roślin jest torf. W bezwodnej substancji torfu jest 36–64% węgla; ilość wody dochodzi w produkcie naturalnym do 80%. Torf bywa bagnisty, łąkowy i drzewiasty; w górnych warstwach jest luźny, włóknisty, w dolnych zbity, ziemisty. Torf zbity ma barwę brązowo-czarną, torf włóknisty jasno brązową lub czerwono-

brązową. W handel przychodzi jako kopalny, łopatomi wycinany, jako maszynowy, uzyskany przy pomocy odpowiednich pługów parowych, bagrownic i t. p., a następnie prasowany we formę cegiełek i suszony i jako prasowany, otrzymywany przez prasowanie po rozdarcie torfu, przesianiu i przeszlamowaniu.

Torf ma zastosowanie dla celów opałów, jednakże tylko w pobliżu miejsc znachodzenia się torfu; jako materiał papierniczy, dezinfekcyjny, jako ściółka, wreszcie jako materiał włóknisty do sporządzania tzw. wełny torfowej. Niezmiernie doniosłą może się stać od niedawna wprowadzona przeróbka torfu na miejscu znachodzenia go przez suchą destylację, przy której uzyskuje się gaz, nadający się do pędzenia motorów, — i siarczan amonowy, bardzo cenny środek nawozowy.

XII. Surowce przemysłu chemicznego i produkty chemiczne.

Pod względem handlowym mają tu większe znaczenie — prócz omówionych metali — niektóre metaloidy, tlenki, kwasy, zasady i sole. Kwasy otrzymuje się z tlenków wielu metaloidów, które połączyły się z wodą. Odznaczają się one smakiem kwaśnym i zczerwieniają bibułę, która została zabarwiona na niebiesko przez zanurzenie w wyciągu z rośliny lakmusowej. Zasad dostarczają tlenki wielu metali, również związane z wodą. Odznaczają się one smakiem ługowatym i zniebieszczają czerwony papier lakmusowy. Z produktów poprzednio poznanych bardzo ważną zasadą jest wapno gaszone. Przy wzajemnem oddziaływaniu odpowiednich ilości kwasów i zasad zobojętniają się one i wytwarzają ciała, nie posiadające ani charakteru kwasów, ani zasad, ciała, które nie zmieniają barwy ani czerwonego, ani niebieskiego papierka lakmusowego; — są to t. zw. sole. Nazwę soli urabia się w ten sposób, że z nazwy reszty kwasowej, zawartej w soli, urabia się rzeczownik, a z nazwy metalu zawartego w soli urabia się przymiotnik (n. p. chlorek żelazowy, siarczan glinowy i t. d.).

Chlor

otrzymuje się przeważnie elektrolityczne ze soli kuchennej jako gaz, zielonawo żółty, o woni duszącej, cięższy od powietrza; w stanie zgęszczonym stanowi przedmiot handlu; przesyłany bywa w suchych bombach stalowych. Służy do bielenia tkanin i w całym szeregu przemysłów chemicznych.

Brom

otrzymuje się jako płyn ciemno-brązowy, o przykrym zapachu, z bromków, które znajdują się we większych ilościach obok strassfurckich soli potasowych, prócz tego w wodzie morskiej i w bromowych wodach mineralnych.

Ma zastosowanie w postaci związków w lecznictwie, w fotografii, a także przy fabrykacji barwików.

Jod

przychodzi w przyrodzie tylko w połączeniach; znajduje się obok saletry chilijskiej, a także w niektórych roślinach morskich i wodach mineralnych.

Jest to ciało stałe, stalowo-szare, przychodzące najczęściej w blaszkach lub małych kryształkach. W alkoholu rozpuszcza się, dając jodynę, cenny produkt leczniczy. Znaczne jest też zapotrzebowanie jodu dla celów fotograficznych i niektórych farbiarskich.

Siarka

przychodzi w przyrodzie w stanie rodzimym (Sycylja, Swoszowice, Posąda, Hiszpanja, Stany Zjednoczone) i w związku z metalami, czyli w t. zw. siarczках (piryt, blenda cynkowa); znajduje się także w siarkowych wodach mineralnych. Jest ciałem żółtym, topiącym się przy 112°C , a wracym przy 448°C ; daje się sublimować, przyczem wydziela się w postaci pyłu, zwanego kwiatem siarczanym. Spala się płomieniem niebieskawym, wydzielając dwutlenek siarki (SO_2), gaz o duszącej woni, o własnościach odbarwiających, dezynfekcjonujących. Produkt surowy, zanieczyszczony, oczyszcza się przez destylację i wprowadza w handel pod nazwą siarki rafinowanej; przychodzi ona w laskach o grubości około 2 cm (odlana we formy drewniane), w blokach, w postaci „kwiatu siarczanego“, w postaci taśm, nitów i płótna, przepojonego siarką.

Ma zastosowanie przy fabrykacji kauczuku i ebonitu (p. tamże), przy fabrykacji zapalek, kwasu siarkowego, dwusiarczku węgla, ultramaryny, cynobru, jako środek leczniczy dla zwierząt, wyjątkowo dla ludzi; spalana siarka, służy do siarkowania chmielu, beczek na wino, do bielenia jedwabiu, wełny, gąbek, piór, kapeluszy słomkowych itp.; coraz mniejsze jest dziś zastosowanie siarki dla fabrykacji kwasu siarkowego i prochu strzelniczego.

Fosfor

przychodzi w minerałach fosforytach, jest także składnikiem kości. Otrzymuje się go z fosforytów przy pomocy węgla i piasku i przy użyciu energii elektrycznej (łuku Wolty). Jest ciałem białym lub żółtym, o połysku woskowym, topi się przy 44° , utlenia się na powietrzu bardzo energicznie, przyczem zapala się; przechowuje się go tedy pod wodą. Jest silną trucizną. Ma zastosowanie jako trutka na szczury i myszy i do sporządzania preparatów leczniczych.

Ogrzany do 250° zamienia się na czerwoną odmianę, trudniej zapalną, nie trującą, służącą do powlekania tej ściany pudełka na **zapalki**, o którą po potarciu zapalka się zapala. (Główka zapalek składa się ze substancji łatwo zapalnych i ze substancji, potęgujących opór przy tarcu; do tego celu służą: chloran potasowy, siarka lub siarczek antymonu, klej, sproszkowane szkło i t. p.; drewnisko zapalek sporządza się z osiki, którą się impregnuje parafiną).

Kwas siarkowy H_2SO_4

otrzymuje się w małej ilości ze siarki, przeważnie z blendy cynkowej i z pirytu (siarczku żelaza), których siarka przez prażenie zamienia się na dwutlenek siarki SO_2 ; dwutlenek ten zmienia się na trójtlenek SO_3 przez przyłączenie jednego atomu tlenu, co się skutecznie w dwojaki sposób: 1) albo przez przeprowadzenie mieszaniny dwutlenku siarki i powietrza ponad asbestem platynizowanym, dzięki któremu przyłącza się do dwutlenku siarki atom tlenu z powietrza (t. zw. metoda kontaktowa, nowsza), albo 2) przez zmieszanie dwutlenku siarki z parami kwasu azo-

towego w komorach ołowianych, w których przyłącza się do dwutlenku siarki atom tlenu z kwasu azotowego (t. zw. metoda komorowa, starsza). Przez rozpuszczenie trójtlenku we wodzie otrzymuje się kwas siarkowy.

W handel przychodzi produkt surowy, ciemny, zanieczyszczony i czysty bezbarwny. Jest płynem oleistym, bez zapachu; substancje organiczne zwęgla. Chłonie chciwie wilgoć z powietrza, musi być przeto przechowywany w szczelnie zamkniętych naczyniach. Stężony kwas siarkowy ma gęstość 1'84. Gęstość jego mierzy się areometrami, to jest szklanymi, podługnymi przyrządami, zaopatrzonymi odpowiednią podziałką; liczba, po którą zanurza się areometr, podaje gęstość kwasu. Często używa się przy mierzeniu gęstości kwasu siarkowego podziałki Beaumego, to jest podziałki, która wyraża gęstość najbardziej stężonego kwasu liczbą 66. Przy rozcieńczaniu kwasu siarkowego wydziela się bardzo wiele ciepła; wolno go rozcieńczać wlewając go do wody (a nie przez wlanie wody do niego, gdyż pryska). Przesyła się go w cysternach, w butlach szklanych, owiniętych słomą, a ustawionych w koszach, czasem także w naczyniach kamionkowych.

Ma zastosowanie do fabrykacji sztucznych nawozów, kwasu solnego, azotowego, winowego, stearowego, sody i związków zwanych siarczanami, do fabrykacji materiałów wybuchowych, barwików i w. i.; wiele go zużywa się do rafinowania olejów mineralnych. Kwas siarkowy, nie zawierający zanieczyszczeń arsenowych, służy w lecznictwie, do sporządzania cukru gronowego i do akumulatorów.

Kwas siarkowy *dymiący* (t. zw. oleum) jest roztworem trójtlenku siarki w zwyczajnym kwasie siarkowym i ma zastosowanie przy rafinowaniu wosku ziemnego i przy fabrykacji farb.

Kwas solny HCl

jest wodnym roztworem gazowego chlorowodoru; otrzymuje się go jako produkt uboczny przy fabrykacji sody metodą Leblanca, a także z odpadkowego chlorku magnezowego. Produkt surowy jest żółtawy i zawiera 31—35% chlorowodoru, produkt chemicznie czysty jest bezbarwny i zawiera 25% chlorowodoru. Gęstość najbardziej stężonego kwasu solnego wynosi 1'21. Przesyła się go w szklanych lub kamionkowych balonach o pojemności 50—70 kg, oplecionych koszami. Zastosowanie w przemyśle chemicznym dla fabrykacji chloru i chlorku bielącego, w przemyśle farbiarskim i metalurgicznym, przy sporządzaniu kleju kostnego — a także w lecznictwie. Rozpuszcza cały szereg metali, dając t. zw. chlorki.

Kwas azotowy HNO₃

otrzymuje się przez destylację saletry chilijskiej z kwasem siarkowym. Zależnie od stosunku saletry i kwasu otrzymuje się kwas bezbarwny i czerwony (dymiący). Obecnie otrzymuje się znaczne ilości kwasu azotowego i azotanów z tlenu i azotu powietrza, przy użyciu olbrzymich ilości energii elektrycznej (fabryka Bory pod Jaworzniem).

Kwas azotowy bezwodny, stężony ma gęstość 1'52; przesysła się go w balonach szklanych i kamionkowych o pojemności 30—80 kg, otoczonych materiałem ziemistym lub innym ogniotrwałym. Zastosowanie w przemyśle farbiarskim, przy sporządzaniu kwasu szczawiowego, dekstryny,

całego szeregu preparatów chemicznych, przy fabrykacji materiałów wybuchowych, jakoteż w lecznictwie. Rozpuszcza wszystkie metale (z wyjątkiem złota i platyny), dając t. zw. azotany.

Kwas borowy H_3BO_3

znajduje się w głębi ziemi w okolicach wulkanicznych, zwłaszcza w Toskanji i wydobywa się z niej wraz z parami wodnymi. Jest to ciało stałe, krystalizujące w lśniących blaszkach; ma zastosowanie jako środek odkazający (płukanka na gardło), przy fabrykacji boraksu, dla szkliw i emalii, przy impregnacji knotów, dla konserwacji środków spożywczych i t. p.

Kwas węglowy

ściśle mówiąc bezwodnik kwasu węglowego CO_2 , jest gazem, przychodzącym w handel w stanie skroplonym w bombach stalowych. Otrzymuje się go przez skraplanie gazu wydobywającego się z ziemi, albo z gazu, otrzymywanego jako produkt uboczny przy wypalaniu wapna. Ma zastosowanie przy sporządzaniu napojów musujących, dla odświeżania piwa, do wytwarzania niskich temperatur i dla preparatów do gaszenia ognia.

Soda (węglan sodowy Na_2CO_3).

Otrzymuje się ją metodą dawniejszą (Leblanca) ze soli kuchennej i kwasu siarkowego przy pomocy węgla i węglanu wapniowego, przyczem pozostają jednakże trudne do zużycia produkty odpadkowe. Metoda nowsza (Solvaya) nie daje żadnych produktów odpadkowych, a używa jako materiałów podstawowych soli, kwasu węglowego i amoniaku (dla tego zwie się ta soda amoniakalna). W handel przychodzi soda jako krystaliczna z 10 drobinami wody i jako kalcynowana, bezwodna; krystaliczna jest przeświecająca, kalcynowana jest nieprzeźroczysta, biała. Aby nie przewozić wody, sprowadza się z fabryk sodę kalcynowaną i poddaje krystalizacji przez rozpuszczenie we wodzie i powolną krystalizację. Opakowanie w workach, skrzyniach, beczkach. Zastosowanie w mydlarstwie, hutnictwie szkła, papiernictwie, w gospodarstwie domowym przy praniu, dla rozmiękczenia wody i t. p.

Potaż (węglan potasowy K_2CO_3).

Otrzymuje się go: 1) przez wyługowanie popiołu roślinnego; 2) z potu owiec; 3) z melasy, to jest produktu ubocznego, otrzymywanego przy fabrykacji cukru; 4) z chlorku potasowego (t. j. minerału sylwinu) metodą Leblanca. Produkt surowy jest szary lub czerwony, produkt czysty kalcynowany jest biały, łatwo na powietrzu rozpluwający się. Opakowanie przeważnie w beczkach. Służy do fabrykacji mydła (miękkiego), szkła, w farbiarstwie, lecznictwie i przy fabrykacji całego szeregu preparatów chemicznych.

Wodorotlenek sodowy i potasowy (NaOH i KOH)

otrzymuje się z węglanów sodowego i potasowego przy pomocy wodorotlenku wapniowego przez podwójną wymianę albo elektrolitycznie z chlorku sodowego lub potasowego. Przychodzą one w handel w postaci białych,

na powietrzu rozplływających się mas, w walcach z blachy żelaznej; mają bardzo obszerne zastosowanie w mydlarstwie, papiernictwie i t. p. Ich rextwory zwą się ługami.

Amonjak i sole amonowe.

Amonjak NH_3 jest to gaz o charakterystycznej, do łez pobudzającej woni; technicznie otrzymuje się amonjak jako produkt uboczny przy fabrykacji gazu świetlnego i koksu w postaci roztworu wodnego, a w najnowszych czasach pod wpływem wysokiej temperatury, wysokiego ciśnienia i obecności niklu jako katalizatora, zdołano połączyć azot powietrza z wodorem. W handel przychodzi w balonach szklanych o rozmaitem stężeniu, a mianowicie jako zawierający 10% (amonjak zwyczajny), 25% (podwójny) i 35% (potrójny) gazowego amonjaku. Zastosowanie przy fabrykacji sody, lodu, w farbiarstwie, do wywabiania plam i do sporządzania soli amonowych.

Salmjak (chlorek amonowy) NH_4Cl otrzymuje się przez wysycenie kwasem solnym wody amonjakalnej, otrzymanej przy fabrykacji gazu świetlnego; po odparowaniu wody, uzyskuje się salmjak w postaci bezbarwnych kryształów, mających zastosowanie w lecznictwie, przy lutowaniu metali, do stosów elektrycznych Leclanche'a i t. p.

Węglan amonowy ma zastosowanie do sporządzania proszku do pieczywa, w lecznictwie i farbiarstwie.

Siarczan amonowy omówiony jest w końcowym ustępie niniejszego rozdziału (o nawozach).

Sól kuchenna (chlorek sodowy Na Cl)

otrzymuje się u nas: 1) jako kamienna t. j. produkt kopalny w wielkich ilościach w Wieliczce, Bochni i Inowrocławiu; 2) jako warzenkę, przez wylugowanie pokładów solonośnych przy pomocy wody i odparowanie wody z uzyskanej solanki (Galicja Wschodnia). Wiele soli otrzymuje się też z wody morskiej.

W handel przychodzi sól jako jadalna, jako bydłęca i przemysłowa. Sól przemysłowa ma zastosowanie przy fabrykacji sody, ługu sodowego, mydła, kwasu solnego, chloru i chlorku bielącego, wyrobów ceramicznych, szkła, w garbarstwie i w. i.

Sól stanowi niezbędny składnik naszego pożywienia. Rocznie zużywa się dla celów jadalnych około 7 kg na głowę.

Soli wyprodukowała Polska w r. 1921 — 301.612 ton, z czego przypada około 7% na sól przemysłową łącznie z bydłą.

Sól glauberska (siarczan sodowy $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10 \text{ H}_2\text{O}$)

przychodzi w handel w wielkich bezbarwnych kryształach. Otrzymuje się ją z soli kochennej i kwasu siarkowego i z odpadków przy przeróbce karnalitu; znajduje się też w wielu wodach mineralnych. Ma zastosowanie przy sporządzaniu szkła, sody, ultramaryry, jakoteż w lecznictwie.

Witriol miedzi (siarczan miedziowy $\text{CuSO}_4 + 5 \text{ H}_2\text{O}$)

otrzymuje się z błyszczu miedzi, a także jako produkt uboczny przy wydzielaniu metali szlachetnych. Jest trujący. Ma zastosowanie jako zaprawa farbiarska, do sporządzania farb, w galwanoplastyce, przy impregnowaniu,

t. j. nasycaniu drzewa n. p. dla utrwalania progów kolejowych, słupów telegraficznych i t., dla dezynfekcji przed pasożytami zboża i w. i.

Sól gorzka (siarczan magnenezowy $\text{Mg SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$).

Otrzymuje się ją z mineralnych wód gorzkich, z wody morskiej, z kizerytu. Prócz zastosowania leczniczego używa się jej do impregnacji zapalek, dzięki czemu one nie tlą się po zgaszeniu, — a także do nasycania łatwo zapalnych tkanin.

Ałuny.

Przez ałuny rozumie się siarczany podwójne, to jest siarczany dwu metali, wspólnie krystalizujące; najważniejsze są: glinowo-potasowy, glinowo-amonowy i glinowo-sodowy; otrzymuje się je z ziemi ałunowej, kamienia i łupku ałunowego, a także przez rozpuszczenie kaolinu w kwasie siarkowym i dodatek siarczanu potasowego lub amonowego. Przychodzą one w handel w postaci bezbarwnych ośmiościanów albo w postaci białej mączki. Czynną ich substancją jest siarczan glinowy, który skutecznie zastępuje ałuny. Zastosowanie w farbiarstwie jako zaprawa, w garbarstwie, przy fabrykacji papieru i w lecznictwie. Ałun chromowy ma też zastosowanie przy sporządzaniu atramentu.

Witriol żelaza (siarczan żelazawy $\text{Fe SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$)

przychodzi w handel w postaci zielonawo-niebieskich kryształów; otrzymuje się go z pirytu, względnie z minerałów przerośniętych pirytem. Ma zastosowanie w farbiarstwie, w fotografii, przy sporządzaniu atramentu, dla dezynfekcji i t. p.

Witriol cynkowy (siarczan cynkowy $\text{Zn SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$)

otrzymuje się z blendy cynkowej w postaci bezbarwnych kryształów, mających zastosowanie dla dezynfekcji bielizny, w farbiarstwie i lecznictwie.

Saletra potasowa (azotan potasowy KNO_3)

przychodzi jako produkt naturalny przeważnie z Indji wschodnich, a otrzymuje się ją także z saletry sodowej (p. nawozy) i chlorku potasowego przez podwójną wymianę. W handel przychodzi jako surowa (zanieczyszczona) i rafinowana: ma zastosowanie przy fabrykacji prochu strzelniczego, w pyrotechnice, w lecznictwie, do konserwowania mięsa i na najróżniejsze preparaty chemiczne.

[Azotan srebrowy AgNO_3

otrzymuje się przez rozpuszczenie srebra w kwasie azotowym; ma zastosowanie w lecznictwie, fotografii, do posrebrzania, dla barwienia futer, w kosmetyce, do znaczenia bielizny i t. d.

Boraks $\text{Na}_2 \text{B}_4\text{O}_7 + 10 \text{H}_2\text{O}$

otrzymuje się z minerału boracytu i boronatrokalcytu, a także przez wysycenie kwasu borowego sodą. Przychodzi w handel w postaci bezbarwnych, sześciobocznych kryształów lub jako biały proszek. Przy ogrzaniu topi się na szkliwo, rozpuszczając tlenki metaliczne. Zależnie od tego, jaki tlenek się rozpuścił, otrzymujemy różnobarwne szkliwa; z własności tej korzysta się w chemii analitycznej przy rozeznawaniu metali.

Zastosowanie boraksu: do fabrykacji specjalnych szkieł, do emaljowania, w kosmetyce, w lecznictwie, jako dodatek do mydła i krochmalu, do lutowania (lutować można tylko powierzchnie metali zupełnie czyste; najlepiej odczyszczają się stopionym boraksem) i do sporządzania kleju kaazeinowego.

Chlorek bielący

otrzymuje się przez działanie chloru na wapno gaszone, jako biały proszek o zapachu chloru. Przechowuje się go w miejscach ciemnych, zimnych, w szczelnych beczkach drewnianych. Zastosowanie: do bielenia, dezynfekcji, w lecznictwie, do fabrykacji chloroformu i t. d.

Wartość chlorku bielącego zależy od ilości chloru, jaką wydzieli po oblanu kwasami; ilość ta jest w rozmaitych produktach handlowych różna.

Do bielenia używa się w przemyśle włóknistym i papierniczym podchlorynów; podobnie działają nadtlenki, nadborany i t. p. sole.

Piroluzyt (braunsztyn)

jest to minerał, którego czynną substancją jest dwutlenek manganu; najlepsze gatunki zawierają go 93—96 %. Przychodzi na Bukowinie i w Niemczech. Służy do sporządzania chloru i chlorku bielącego, tlenu, bromu, jodu, do odbarwiania i barwienia szkła, na polewy garnków, do stosów elektrycznych Leclanchéa, do sporządzania manganu i soli manganowych; z nich ma wielkie znaczenie lecznicze (dezynfekcyjne) i laboratoryjne nadmanganian potasowy (fiolkowe igły).

Węglik wapnia CaC_2

czyli karbid wapniowy otrzymuje się przez stopienie koksu z wapnem palonem w piecu elektrycznym, jako szaro-czarną masę, która z wodą wydziela acetylen, gaz mający zastosowanie do oświetlania i w technice.

Towary o mniejszym zastosowaniu.

Chloran potasowy KClO_3 otrzymuje się albo elektrolitycznie albo przez działanie chloru na węgiel potasowy. Tworzy lśniące, bezbarwne blaszki, albo biały proszek. Zastosowanie: w pyrotechnice, w lecznictwie i w farbiarstwie.

Dwuchromian potasowy $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ otrzymuje się z rudy chromowej (żelaziaka chromowego). Jest to substancja czerwona, krystaliczna, mająca zastosowanie w garbarstwie, w farbiarstwie, do ogniów elektrycznych, do sporządzania farb chromowych i t. p. Znaczenie techniczne ma też dwuchromian sodowy $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Kamień winny pozostający w beczkach, w których wino fermentuje, daje po odczyszczeniu produkt, mający zastosowanie w lecznictwie i farbiarstwie. Z niego otrzymuje się kwas winowy, mający zastosowanie przy sporządzaniu limonjad, w lecznictwie i farbiarstwie.

Cukier ołowiowy otrzymywany z ołowiu i z octu ma zastosowanie farbiarskie i lecznicze.

Sól szczawikowa ma zastosowanie w farbiarstwie.

Formalina jest to 40%owy roztwór formaldehydu o gryzącej woni; służy jako środek odkażający; w technice ma zastosowanie przy produkcji galalitu, mas plastycznych i t. p.

Kwas mlekowy otrzymuje się przez fermentację mlekową zuckernej skrobi; ma zastosowanie w farbiarstwie, garncarstwie, przy fabrykacji drożdży i t. d.

W ostatnich czasach stają się ważnymi produktami handlowymi zagęszczone gazy, przesyłane w stalowych bombach, a mianowicie tlen, otrzymywany ze skroplonego powietrza dla użytku leczniczego i technicznego i wodór otrzymywany przez elektrolizę ługu sodowego, dla samorodnego przecinania metali, do napełniania balonów i dla hartowania tłuszczów (p. odnośny ustęp). Ograniczone zastosowanie ma skroplony azot¹⁾.

Wody mineralne.

Wody mineralne zawierają w roztworze wodnym liczne związki chemiczne, dzięki którym oddziałują one dodatnio na organizm ludzki. Prócz wód naturalnych wchodzi w handel:

Substancje stałe, które pozostają po odparowaniu wody z tychże wód mineralnych.

Wody mineralne sztuczne, będące roztworami istotnych, stałych składników wód mineralnych we wodzie, zazwyczaj nasyconej kwasem węglowym.

Tabletki mineralne, składające się z istotnych, stałych składników wód mineralnych, które po wrzuceniu do odpowiedniej ilości wody dają roztwór, zbliżony pod względem zawartości składników do naturalnej wody mineralnej.

Nawozy.

Nawozy mają jako zadanie dostarczyć glebie tych składników, które z niej ubywają wskutek uprawy roli przez wzrost roślin, a ponadto dostarczyć tych substancji, które jakoś gleby polepszają. Tu wchodzi w rachubę przede wszystkim nawozy, zawierające kwas fosforowy, azot, potas, wapń. Wiele z nich trzeba wytworzyć drogą przemysłu chemicznego (sztuczne nawozy); część ich przychodzi w przyrodzie w stanie gotowym. Nawozy sztuczne sprzedaje się z gwarancją czynnych ich składników.

Superfosfaty mineralne

sporządza się ze surowców, zawierających kwas fosforowy; w nich znajduje się kwas ten w takim połączeniu, które nie jest we wodzie rozpuszczalne i wskutek tego kwas ten nie jest przyswajalny i pożyteczny dla rośliny w ciągu jednego roku. Surowcami takimi są: 1) fosforany wapniowe z Florydy, Algieru, Tunisu; 2) minerały, zwane apatytami, z Kanady, Hiszpanji, Norwegji; 3) kopolity (skamieniałe odchody zwierząt z dawnych epok geologicznych) o kształcie kulistym, znachodzące się u nas na Podolu; 4) fosforany guanowe, powstałe z ekskrementów ptasich, z wysp i pobraża Oceanu Spokojnego, stanowiące drobnoziarnistą masę zmieszaną z grudkami, dającami się łatwo rozetrzeć. Przeróbka wyżej opisanych surowców na superfosfat polega na oddziaływaniu kwasu siarkowego na rozdrobniony surowiec, przyczem otrzymuje się nawóz, zawierający 18—20% kwasu fosforowego (P_2O_5) we wodzie rozpuszczalnego. Pro-

¹⁾ O chlorze, kwasie węglowym i amoniaku była mowa w odnośnych ustępach.

dukt zawierający 45% zwie się superfosfatem podwójnym. Przez zmieszanie superfosfatu mineralnego z solami amonowymi (najczęściej z siarczanem amonowym) względnie z potasowymi, otrzymuje się superfosfaty amonjakalne, względnie potasowe.

Mączka Thomasa.

Otrzymuje się ją z żużlu Thomasa przy procesie Bessemera (p. str. 15); zawiera 12–20% P_2O_5 , „rozpuszczalnego w kwasie cztrynowym“, który — przy badaniu laboratoryjnym — rozpuszcza z mączki tyle kwasu fosforowego, ile go przyswoić może gleba. Wydajność produktu zależy od jego mialkości, dlatego żąda się, by produkt mielony przechodził w 80% przez sita, mające 1600 otworów na 1 cm^2 .

Mączka kostna.

Kości, które nie nadają się do przeróbki mechanicznej (guziki, przedmioty galanterijne), jakoteż odpadki z tej przeróbki, służą do sporządzania bardzo cennego nawozu, gdyż zawierają dwa składniki nawozowe dla ziemi: kwas fosforowy i związki azotowe; ze związków tych może ziemia korzystać w całej pełni tylko wtedy, gdy kości zostaną odpowiednio przerobione. Przeróbka obejmuje: sortowanie, rozdrobnienie, usunięcie tłuszczu przez gotowanie¹⁾, parzenie lub ekstrakcję poczem śrutuje się i poleruje kości; otrzymany przy tem polerowaniu odpadek nosi nazwę mąki kostnej nieodklejonej i jest cennym nawozem, bo zawiera 4–5% azotu i znaczne ilości kwasu fosforowego. Opolerowany śrut kostny odkleja się przez traktowanie przegrzaną parą wodną²⁾. Jeśli odklejenie doszło do granic, ostatecznie dających się tą drogą osiągnąć, otrzymuje się produkt, który po osuszeniu i dokładnem zmieleniu daje mąkę kostną odklejoną; jeśli rozmyślnie tych granic nie osiągnięto, otrzymuje się mąkę kostną parzoną. — Przez oddziaływanie kwasu siarkowego na kości odtłuszczone, otrzymuje się superfosfat kostny, przez co staje się kwas fosforowy kości bezpośrednio przyswajalny przez glebę (kwas fosforowy, zawarty w kościach jest przyswajalny i pożyteczny dla gleby tylko w obecności gniących substancyj organicznych n. p. w obecności kleju w kościach zawartego — lub w obecności nawozów potasowych).

Saletra chilijska (azotan sodowy $NaNO_3$)

jest to produkt kopalny, przychodzący z Chile, który po przekrystalizowaniu daje bezbarwne kryształy, mające zastosowanie jako nawóz, ponadto do fabrykacji saletry potasowej, kwasu azotowego i do całego szeregu preparatów chemicznych. Produktem konkurencyjnym jest saletra wapniowa (norweska), otrzymywana przy pomocy azotu i tlenu powietrza pod wpływem energii elektrycznej; z niej otrzymuje się saletrę amonową dla celów amunicyjnych i barową dla celów technicznych.

Siarczan amonowy

otrzymuje się przez wprowadzenie amonjaku do rozcieńczonego kwasu siarkowego; otrzymuje się go jako produkt uboczny przy fabrykacji gazu świetlnego, przy fabrykacji koksu, przy destylacji łupków bitumicznych,

¹⁾ por. ustęp o tłuszczu kostnym.

²⁾ por. ustęp o kleju z kości.

torfu i z gazów, uchodzących z wielkiego pieca; przez użycie wysokiej temperatury w piecu elektrycznym i przy współudziale odpowiednich katalizatorów zdołano azot z powietrza przyłączyć do węgliku wapniowego i otrzymać tą drogą połączenia cyjano-amidowe (cyjanamid wapnia, azotniak wapnia¹⁾, które użyte jako materiał nawozowy rozkładały się w glebie najpierw na sole amonowe, a potem na odpowiednie azotany.

Nawozy potasowe.

Wchodzą tu w rachubę następujące sole potasowe: kainit, karnalit, kizeryt, sylwin, przychodzące koło Kałusza i Stassfurtu; bywają one stosowane bądźto w stanie surowym, bądźto po przeróbce; dla celów nawozowych ma największe znaczenie t. zw. kainit mielony, zawierający około 12⁰/₁₀₀ potasu. Sole potasowe mają też wielkie znaczenie przemysłowe.

W r. 1921 wyprodukowała Polska 15.000 ton soli potasowych.

Inne nawozy.

Podrzedniejsze znaczenie nawozowe mają: guano peruwiańskie, z ekskrementów ptasich, guano nietoperzowe, mąka nawozowa z krwi, mąka mięsna (z padliny, bydła zarażonego i wnętrzności), mąka rogowa, mąka rybia, (guano rybie) popiół kostny, szlam z fabryk cukru i w. i. O wapnie p. str. 42; służy ono w stanie mielonym jako cenny nawóz.

XIII. Pokarmy.

Przez pokarmy rozumie się substancje, które organizm ludzki podtrzymać i rozwinąć mogą. Prócz wody i soli mineralnych należą tutaj następujące grupy związków:

1. Związki białkowe (azotowe) znajdują się one w przeważającej ilości w białku jaja kurzego, włóknie mięsnem, serze i w. i.
2. Węglowodany; przykładem czystego węglowodanu jest cukier; przeważającą ilość węglowodanów zawierają maki.
3. Związki tłuszczowe; tu należą oleje i tłuszcze n. p. oliwa, masło, tłuszcz kokosowy.

Zboża i inne produkty rolnicze.

Z powyższych produktów omówione są w tym ustępie: pszenica, żyto, jęczmień, owies, kukurudza, ryż, proso, hreczka, kartofle, groch, fasola, bób, soczewica, jako podstawowe substancje dla naszych codziennych pokarmów. Wszystkie odznaczają się wielką ilością skrobi, dość znaczną ilością związków azotowych, a małą ilością innych składników. Skład chemiczny jest zmienny i zależy od gatunku, ziemi, klimatu i nawozu.

¹⁾ Produkuje go państwowa fabryka w Chorzowie na Górnym Śląsku.

Tabliczka przeciętnej zawartości

	skrobja	białko	tłuszcz	sole min	woda
pszenica	62	13	1·2	1·7	13·5
żyto	67	11	2·5	1·6	13·5
jęczmień	63	12·5	2	1·8	13
owies	56	12	—	3	17
kukurydza	66	11	6	1·5	12
ryż	74	5	—	5	13
kartofle	21	2	0·2	1·1	75
groch	42	23	2	3	14
soczewica	53	26	2	3	12

Przy przechowaniu wymagają zboża miejsca suchego, wietrznego i jasnego; prócz spichlerzy służą do tego celu jamy obmurowane lub wyłożone ubitą ziemią i słomą, a dla wielkiego handlu elewatory, to jest zabudowania, obejmujące baterię żelaznych skrzyń o wysokości 15—40 m, zwanych „silos“, odpowiednio wentylowanych. Wsypywanie zboża odbywa się od góry, wysypywanie od dołu. Przesyłka odbywa się we workach, albo przez luźne wsypywanie do wagonów t. j. „alla rinfusa“.

Przy ocenie wartości zbóż są miarodajne następujące własności:

1. Jednostajna wielkość jest ceniona.
2. Kształt; ziarna bardziej pękate mają większą zawartość mąki i są dlatego bardziej cenione niż płaskie.
3. Barwa; ceniona jest jednostajność barwy; ziarna ciemne mają łuskę grubszą, niż ziarna jasne; zbyt jasne ziarna ucierpiały wskutek posuchy, szare wskutek ujemnych wpływów atmosferycznych.
4. Zapach zdrowego zboża jest świeży, a nie stęchły.
5. Gęstość. Oznacza się ją na wadze zbożowej, podającej wagę albo $\frac{1}{4}$ l. albo litra odmierzonego dzięki urządzeniom tej wagi stale w jednakowy sposób i nasypywanego pod jednakowem ciśnieniem. Waga litra pomnożona przez 100 daje t. zw. wagę hektolitrową. Zależnie od niej różni się zwykle 3 gatunki zbóż. Na giełdach zbożowych przyjęte są minimalne wagi t. zw. „zwyczajowe“. Gęstość oznacza się też przez zważenie 1000 suchych ziarn. Zboże o większej gęstości jest cenniejsze, gdyż zawiera więcej mąki, a mniej łuski.
6. Czystość, to jest jakość i ilość zanieczyszczających ciał i złamanych ziarn; ilość plewy; ilość niedojrzałych lub kiełkujących ziarn.

7. Mączystość, względnie szklistość ziarn. Sporządza się przekroje 50 ziarn, które się uzyskuje zazwyczaj w sposób szybki przy pomocy „farinotomu“ i oblicza ilość przekrojów mączystych i szklistych.

8. Ilość wody przez oznaczenie ubytku wagi przy 105°; 15% jest normalną ilością; ziarna o mniejszej ilości wody dają dużo otręb i mąkę żółtą; o ile ilość wody nie przekracza 20%, zboże jest możliwe do przyjęcia po zbonifikowaniu wyższej zawartości wody; zboże zawierające więcej niż 20% wody nie musi być przyjęte. Zboże wilgotne łatwo pleśnieje.

9. Sztuczne polepszenie wyglądu np. przy pomocy oliwy, siarki i t. p.

Pszenica

bywa uprawiana w całej strefie umiarkowanej aż do 60° półn. szer. geogr. Istnieje w bardzo wielu odmianach. Najważniejsze są: pszenica jara (zasiana na wiosnę, a zebrana w lecie, czerwona, zwykle twarda) i pszenica ozima (zasiana w jesieni roku poprzedniego, biała, zwykle miękka); pszenica wąsatka (pospolita, twarda, polska) i pszenica gółka (orkisz). Ziarno pszeniczne ma około 6 mm długości, 3 mm szerokości, jest zazwyczaj podługne, owalne. Barwa lepszych gatunków jest jasno-żółta lub biaława, gorszych ciemna, brązowa lub czerwona. Zależnie od wyglądu przekroju ziarna rozróżnia się: 1) pszenicę miękka, mączystą (niemiecką); 2) pszenicę rogową, szklistą, twardą (polską, rosyjską, afrykańską, egipską); pszenicę pośrednią (francuską). Pszenica szklista jest pożywniejsza niż mączysta, gdyż zawiera więcej glutenu (substancji azotowych) i daje ładniejszą mąkę.

Dobra pszenica powinna mieć ziarna zupełnie dojrzałe, równej wielkości, suche jasne, o delikatnej łusce; może zawierać najwyżej 15% wody, a 2% zanieczyszczeń, a w tem 0.1% sporyszu¹⁾. Im gęstsza pszenica, tem lepsza. Hektolitr najlepszej pszenicy waży 82 kg, najgorszej 72 kg; 1000 ziarn najlepszej waży 38 g, średniej 34.6 g, najgorszej 30.5 g. Celem podwyższenia wagi hektolitrowej dodaje się do pszenicy oliwy (na 1000 kg $\frac{1}{2}$ kg. oliwy), która skupia ziarna i daje wagę o 4% wyższą. Taką pszenicę łatwo rozpoznać można przez zmieszanie jej z drobno sproszkowanym bronzem, który lgnie tylko do ziarn powleczonej oliwą.

Twardej pszenicy i orkisz używa się na grysiki; mąki z niej na makaron, półtwardej na mąkę, miękkiej na mąkę i krochmal. Drobnej części używa się do fabrykacji piwa i wódek; niedojrzały orkisz służy na krupki i na mąkę do zup. Słoma ma zastosowanie jako ściółka i pasza (siecзка), jako materiał do fabrykacji papieru. W budownictwie wiejskiem sporządza się ze słomy dachy, ciepłe, lekkie, przewiewne, tanie, lecz łatwo zapalne. Przez przepajanie (impregnację) słomy mlekiem wapiennym, papką z gliny, rzadkim cementem itp. czynią słomę bardziej odporną na działanie ognia. Ze słomy sporządza się zapomocą silnego prasowania i wiązania drutem płyty o grubości 5–10 cm, które odpowiednio impregnowane są niepalne i stanowią tani i lekki materiał, zastępujący płyty korkowe, służące na ścianki działowe i t. p.

We Włoszech, Szwajcarii i Azji Wschodniej uzyskuje się przez odpowiednią kulturę pszenicy słomę piękną i silną na kapelusze.

Żyto

uprawia się w klimacie zimniejszym, niż pszenicę; jego kultura sięga aż do 70° północnej szerokości geograficznej; ogromnie wiele uprawia się go w północnej i środkowej Europie. Ziarno żyta ma długość 8–10 mm., szerokość 3 mm.; jest podługne, u góry prosto ścięte z „bródką“, u dołu ostro zakończone, na grzbiecie pomarszczone. Barwa żółto-szara do niebiesko szarej, a także zielonawo-srebrzysta. Dobre żyto powinno być suche, łatwo łamliwe, mączyste, barwy zielonawo szarej, o cienkiej łusce, która nie powinna się dawać łatwo od ziarna oddzielić. Ilość szklistych

¹⁾ Sporysz jest to trwałka grzyba pasożytującego na zbożu, długości $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm, grubości 3—5 mm. złożona ze strzępek grzybowych; na powierzchni jest barwy fioletowo-czarnej; zawiera szereg trujących związków. Mąka zanieczyszczona sporyszem daje chleb na fiołkowo zabarwiony, plamisty, o przykrym zapachu.

ziarno wynosić powinna około 15g, zanieczyszczeń 2g, w czym sporyszu być może najwyżej 0.1%. Złe żyto ma ziarno żółtawo-czerwone, grubą łuskę, ciemne końce i żółtawą mękę; mokre żyto ma miększą łuskę, która podczas wysychania marszczy się; niedostatecznie osuszone żyto łuszczy się łatwo i jest miękkie. Waga hektolitrowa żyta najlepszego wynosi 74 kg., najgorszego 67 kg.; 1000 ziarn waży 27, 23.8, 22 g. Słoma żytnia bywa czasem używana na kapelusze.

Jęczmień

uprawia się aż do 70° północnej szerokości geograficznej. Przychodzi jako dwu-, cztero- i sześciogranny. Ziarna mają 8—12 mm. długości, 3.5 mm. szerokości; winny być gładkie, barwy słomkowej, lśniące. Najważniejsze gatunki handlowe są: Jęczmień browarniczy; ma on być jasny lub żółty, jednostajny co do barwy i wielkości, mączysty, o cienkiej i pomarszczonej łusce, niepołamany, o wadze hektolitrowej 65 do 72 kg., powinien zawierać najmniej 60% skrobi, a nie więcej jak 12% subst. azot; powinien szybko i jednostajnie kiełkować; najwyżej 1% może nie kiełkować. Jęczmień gorzelniczy może być nieco gorszy od browarniczego, lecz musi bardzo dobrze kiełkować. Drugorzędny jęczmień idzie też na krupy. Jęczmień łuszczony daje gruboziarniste krupy, połamane ziarna dają kaszę jęczmienną, a łuszczone i oszlifowane dają krupki perłowe. Odpadki przy fabrykacji krup przerabia się na mękę, która służy jako domieszka do maki pszennej i żytniej. Pewnego gatunku jęczmienia używa się do fabrykacji surogatu kawy. Najgorszy gatunek jęczmienia, jakoteż i słoma służą na pokarm dla bydła. Waga hektolitrowa jęczmienia wynosi 53—72 klg; ilość zanieczyszczeń dopuszczalna dla jęczmienia browarniczego 1%, dla jęczmienia gorzelniczego i na krupki 4%.

Owies

uprawia się aż do 67° północnej szerokości geograficznej. Istnieje jako biały, złocisty, brązowy i czarny, wczesny i późny. Ziarno ma 6—7 mm. długości, jest ostro zakończony, gładkie, lśniące, najczęściej barwy słomy, rzadko brązowe. Dobry owies powinien być jednostajny, dojrzały, lśniący, nie powinien zawierać więcej jak 3% zanieczyszczeń, wśród których nie więcej jak 0.1% sporyszu i 0.1% śnieci, kąkolicy, pszeńca i szeleżnika; nie powinien też zawierać ziarn głuchych, t. j. ziarn brązowych, na dolnym końcu plewy zielonych. Waga hektolitrowa 38—40 kg.; 1000 ziarn waży 33, 30, 27 g.

Łuszczony owies służy do wyrobu kaszki, grysiku i mączki do zup, do fabrykacji spirytusu i piwa, na preparaty dyjetyczne, zwłaszcza dla dzieci; łuszczony i zmiażdżony do jedzenia jako „Oatker Oats”. Zmielony daje mękę w wielkich ilościach, zużytkowaną w Skandynawji i służącą jako domieszka do kakao owsianego. Bardzo wiele owsa służy jako znakomity pokarm dla koni, a także i drobiu.

Kukurudza

dojrzewa w strefie umiarkowanej, w okolicach słonecznych i ciepłych. Zależnie od wyglądu rozróżnia się kukurudzę zwyczajną o ziarnach okrągławych, przy podstawie spłaszczonych, barwy białej, żółtej lub czerwonej; „koński ząb”, o ziarnach wielkich, białych, spłaszczonych; kukurudzę drobnoziarnistą o ostrych krawędziach, najczęściej barwy

czerwonej lub pomarańczowej. Przekrój kukurudzy bywa szklisty lub mączysty. Waga hektolitrowa kukurudzy wielkoziarnistej wynosi 70—78 kg., drobnoziarnistej 74—87 kg., ilość wody najwyżej 10%. Dobra kukurudza musi być zupełnie dojrzała (co rozeznać można po jednostajnej barwie ziarn), sucha (lecz nie sztucznie suszona), nie powinna być popękana, ani na końcach brązowa (co pochodzi od wilgoci), powinna być gładka (zmarszczki są wtedy, gdy zebrano niedojrzałą). Wartość kukurudzy starszej jest wyższa niż świeżej.

Kukurudza służy do wyrobu krulek, kaszki i mąki, do fabrykacji spirytusu, krochmalu i oliwy, w Ameryce do fabrykacji piwa; kukurudza zielona służy jako pokarm dla bydła; pochwy, otaczające kolbę, służą jako włókno i materiał do wyplatania, ze szyjki słupka wyciska się substancje lecznicze, same kolby służą jako materiał opałowy.

Ryż

przychodzi z Indyj Wschodnich, z Jawy, z Włoch także z północnej i wschodniej Afryki i południowej Ameryki. Rozróżnia się gatunki bagniste i górskie smaczniejsze, lecz mniej wydajne od bagnistych. Ziarno ryżu otoczone jest żółtą, czerwono-brązową lub czarniawą łuską i cieniątką skórką srebrzystą. Do Europy eksportuje się ryż niełuszczony jako paddy, do połowy łuszczony jako cargo, rzadziej polerowany. Łuszczenie odbywa się w odnośnych młynach. Ryż łuszczony posiada jeszcze dwumilimetrový zarodek; przez polerowanie usuwa się go. Polerowane ziarno ryżu ma długość 5—8 mm., jest nieco przyplaszczzone, barwy srebrzystej lub żółtawej, o połysku szklistym; przy przełomie daje ostre krawędzie.

Gatunki handlowe noszą nazwę zależnie od pochodzenia, lub zależnie od jakości: najlepszy stołowy, średni, krótki, łamany. Do najdroższych gatunków należy ryż z Karoliny, do najtańszych należy ryż bengalski. Do transportu ryżu służą specjalne parowce o pojemności 50.000 worków: ryż łuszczony pakuje się we worki. Wartość ryżu ocenia się według pochodzenia, barwy, szklistości, ilości połamanych ziarn i połysku; najlepszy ryż ma połysk jedwabisty lub perłowej masy. Z wagi hektolitrowej nie można wnioskować o dobroci ryżu. Dobry ryż powinien zawierać ziarna całe, okrągłe, twarde, przeświecające, bez smaku i woni; przy zagotowaniu nie powinny stawać się lepkie i powinny jednostajnie mięknąć. Stary, zepsuty ryż bieli się czasem wapnem; do mączystych ziarn dodaje się oliwy lub wazeliny, by stały się przeświecające i lśniące, do żółtawych indyga lub ultramaryny. Ryż stanowi bardzo rozpowszechniony środek spożywczy; służy też do wyrobu krochmalu, alkoholu (araku) i piwa; odpadki ryżu, otrzymywane przy polerowaniu, a składające się ze skórki srebrzystej wraz z odrobiną bielma, służą do sporządzenia mączki ryżowej, krochmalu i pokarmu dla bydła. Otręby służą jako opakowanie, jako dodatek do otrębów zbożowych i mączki ryżowej; słoma służy na maty i na materiał do sporządzania papieru.

Proso

uprawia się w północnej i południowo-wschodniej Europie aż do 52° szerokości geograficznej. Ziarno ma 2—3 mm. długości, jest pokryte plewą, kształtu jajowatego, barwy od białej do czerwono-brązowej, o gładkiej, lśniącej powierzchni. Ziarno łuszczone i polerowane jest białe lub żółte, okrągławe, gładkie, często szkliste. Dobre ziarno powinno być dojrzałe,

suche, błyszczące, jasne, o przyjemnym smaku i zapachu; z pośród ściśniętych palców powinno się łatwo wyslizgiwać. Waga hektolitrowa wynosi od 70—82 kg.; ilość zanieczyszczeń do 2·5%. Jako zafałszowanie uważać należy sztuczne barwienie na złocisto przy pomocy barwików smołowcowych.

Zastosowanie prosa jest w formie mąki, kruszki, kaszki (jaglonej); jako środek spożywczy; otręby służą do zafałszowania przypraw, odpadki przy polerowaniu mają zastosowanie jako pokarm dla bydła, słoma wymłócona służy na miotłki i szczotki (nazywane niewłaściwie ryżowymi).

Hreczka (gryka).

Hreczkę uprawia się aż do 70° półn. szer. geogr.; istnieje w dwu odmianach, jako zwyczajna i tatarska. Hreczka uprawiana w Europie ma ziarna gładkie, brązowe, długości 3·5—4·5 mm., trójkątne. Dobra hreczka powinna mieć zabarwienie srebrzysto-szare z brązowymi plamkami, kształt trójkątny, o wypukłych ściankach i powinna być mączysta. Waga hektolitrowa najlepszej hreczki powinna wynosić 65—70 kg., średniej 63—64 kg. Łuszczone hreczki służy jako kaszka i na mączkę do zup, pieczyw, kielbas; służy do fabrykacji krochmalu i alkoholu, a także jako pokarm dla bydła.

Kartofle

udają się do 66° półn. szer. geograf. Są to bulwy rośliny o tej samej nazwie. Ich wielkość i kształt bywa rozmaity, barwa wewnątrz biała, a czasem czerwona i niebieska. W handlu przychodzą kartofle wczesne (z Algieru, Malty, Włoch, Węgier i Gorycji) i późne. Wartość kartofli zależy od ilości skrobi; ocenia się ją przy pomocy wag kartoflanych, podających gęstość kartofli, przez zważenie koszyka kartofli raz w sposób zwyczajny, a raz podczas zanurzenia w wodzie. Z tablic odczytuje się, jaka ilość skrobi odpowiada znalezionemu ciężarowi gatunkowemu. Kartofle powinno się przechowywać w suchych, ciemnych, wietrznych i nie mroźnych piwnicach; dłużej niż rok przechowywać się nie dają; kartofle zmarznęte nadają się jeszcze dla gorzelni. Kartofle służą jako codzienne pożywienie szerokich warstw ludności, do fabrykacji spirytusu i krochmalu i jako pokarm dla bydła; produkty suszone zyskują coraz szersze zastosowanie, a mianowicie jako pokarm dla ludzi i zwierząt, jakoteż dla celów przemysłowych.

Groch

bywa uprawiany prawie w całej środkowej Europie. Nasiona jego mają 5—10 mm. średnicy, są okrągłe, gładkie lub mało pomarszczone, zielonawo-żółte. Ze względu na wielką ilość substancji azotowych jest groch, podobnie jak inne nasiona strączkowe, bardzo pożywny. Prócz produktu świeżego przychodzi w handel groch suszony barwy zielonawo-żółtej, jeśli jest dojrzały, a zielony, jeśli jest niezupełnie dojrzały; groch łuszczone, żółty, półkulisty i w postaci mączki, używanej do zup. Dobry groch powinien być duży, suchy, gładki, o cienkiej skórce i powinien szybko i jednostajnie mięknąć przy gotowaniu. Ilość zanieczyszczeń powinna wynosić najwyżej 2%. — Eksport grochu odbywa się od nas na wielką skalę. Jako zafałszowanie uważać należy polerowanie łożkiem i barwienie barwikami smołowcowymi.

Fasola

przychodzi w rozmaicie zabarwionych odmianach; ma 10—20 mm. długości, 8—12 mm. szerokości i odznacza się silnym połyskiem. Ilość zanieczyszczeń wynosić może najwyżej 1½%. Służy jako pokarm dla ludzi w formie świeżej, lub jako konserwa, także w postaci mąki. W stanie zmielonym służy też jako dodatek do mielonej kawy. Wreszcie służy też jako pokarm dla bydła. (Fasola z Rangoon, pochodzenia zamorskiego, jest dla zdrowia szkodliwa).

Bób

ma nasiona wielkości 15—20 mm. Ilość zanieczyszczeń wynosić może najwyżej 1½%. Służy w postaci całej lub zmielonej, jako pokarm dla ludzi, przeważnie jednak jako pokarm dla bydła.

Soczewica

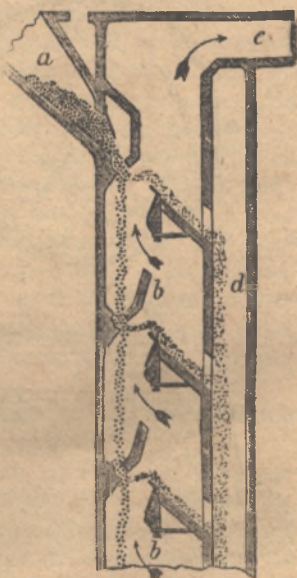
ma 7—8 mm. średnicy, 2—3 mm. grubości, kształt soczewkowaty; barwę ma żółtą lub żółto-brązową; często jest nakrapiana. Soczewica o małych ziarnach uważana bywa za lepszą, niż soczewica o dużych ziarnach.

O mlewie.

Ziarna zbożowe znajdują zastosowanie jako pokarm ludzki po poprzednim oczyszczeniu i rozdrobieniu. W ziarnie ma odżywcze znaczenie dla człowieka krochmal (skrobia) i białko (gluten). Młynarstwo zbożowe dąży tedy do oczyszczenia i rozdrobienia zboża i do wyosobnienia z niego składników odżywczych.

Czyszczenie zboża odbywa się przy pomocy 1. dwóch płaskich sit drucianych, z których jedno przepuszcza ziarna, a nie przepuszcza ziemi i kamyczków większych od ziarn, a drugie zatrzymuje ziarna, przepuszczając piasek i inne drobniejsze od ziarn zanieczyszczenia; 2. wietrznika (aspiratora, tarara), rys. 15, w którym prąd powietrza rozdziela ziarna pełne od lżejszych ziarn pustych, od słomy, plewy itp.; 3. przyrządu magnetycznego, służącego do wydzielania kawałków żelaza; 4. oddzielacza (trieura), rys. 16, służącego do oddzielania ziarenek okrągłych, zanieczyszczających zboże (kąkol, groszki i t. p.); 5. obłuskiwacza, służącego do silnego obcierania ziarna o szorstkie powierzchnie i następnego poddawania działaniu prądu powietrza, przez co usuwa się część zewnętrzną łuski razem z przylegającym brudem; 6. żubrowania to jest obcinania „bródki“ i zarodka między kamieniami młyńskimi, dostatecznie od siebie oddalonymi i przesiania obciętych ziarn. Mielenie oczyszczonego ziarna odbywa się albo przy pomocy kamieni, albo przy pomocy walców.

Najlepsze kwarcowe kamienie młyńskie pochodzą z Francji, dobre są granitowe kamienie szwajcarskie. Ich surogatem są kwarcy i trachyty węgierskie, granit i sztućne kamienie, otrzymywane z piaskowca, odłamków kwarcowych, szmirglu



Rys. 15. Przekrój wietrznika.
(Podług Kicka).

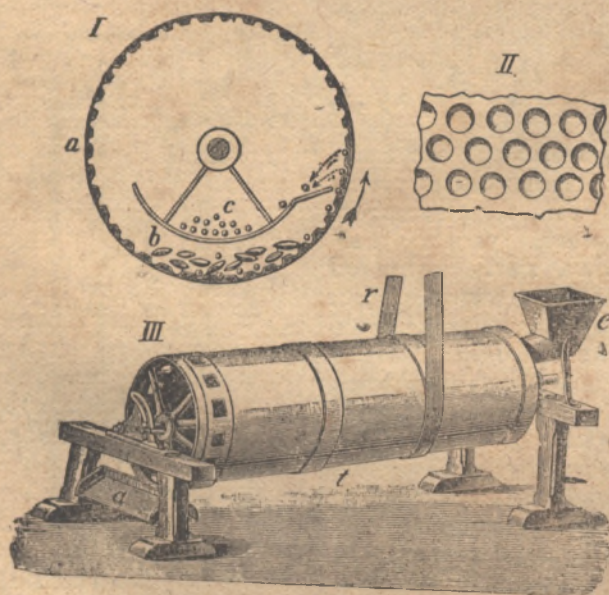
i t. p., zlepionych odpowiednim materiałem lepiącym. Dobry kamień młyński winien mieć jednostajny porowaty układ i wielką twardość; winien się minimalnie zużywać, a w miarę zużycia pozostawać szorstkim. Walce są sporządzone ze stali albo z porcelany.

Mielenie może być wysokie czyli kaszkowe, lub płaskie.

Ogólny przebieg czynności przetwórczych w młynarstwie wysokiem sprowadza się do kolejno po sobie następujących, stopniowych rozdrabniań, czyli śrutowań ziarna, przyczem za każdym razem otrzymuje się produkt zawierający w sobie t. zw. śrut, t. j. grube cząstki ziarna z przylegającą łuską, wraz z domieszką odłamków, pochodzących w znacznej części z jąder ziarnowych, które stosownie do stopnia swego rozdrobnienia noszą nazwy: rozczyn, kaszka (o średnicy 0.2–1.5 mm.) miał, mąka; następnie po każdorazowym wydzieleniu na płytach wszystkich tych produktów mielenia od właściwego śrutu, poddaje się go następnemu drobieniu czyli śrutowaniu; tym sposobem z odsiania każdego śrutu, otrzymuje się obok pewnej drobnej ilości gotowej mąki, trojakię międzyprodukty mielenia, t. j. rozczyny, kaszki i miały, które po należytem rozsortowaniu i oczyszczeniu z lżejszych cząstek otrębowych, poddaje się oddzielnie dalszemu procesowi mielenia, przyczem kaszki dają ogólnie najprzedniejsze gatunki mąk.

Przy mieleniu płaskiem odbywa się przemiał jednorazowo między blisko zestawionemi mielącemi powierzchniami kamieni. Otrzymuje się odrazu stosunkowo dużo mąki, ale ciemniejszej, niż mąka uzyskana przy mieleniu wysokiem i zawierającej mimo odsiania otrąb więcej składników łusek i glutenu, niż tamte (mąka razowa).

Uzyskaną mąkę rozgatunkowuje się według wielkości ziarn przy pomocy sit płaskich (z drutu, wełny lub jedwabiu) lub cylindrycznych. Produkty uzyskane przy młynarstwie wysokiem rozgatunkowuje się jeszcze według ciężaru gatunkowego. Jakość produktu znaczy się numerami. Rozgatunkowane produkty o tych samych numerach miesza się między sobą celem uzyskania jednolitego produktu. Skład chemiczny mąki zależy od jej gatunku; im delikatniejsza mąka, tem mniej



Rys. 16. Rozdzielacz.

zawiera tłuszczu, substancji azotowych i popiołu, a tem więcej skrobi. Mąkę lepszego gatunku pakuje się we worki, mieszczące 85 kg., gorszego w worki 70 kilogramowe. Odpadki młynarskie, składające się ze składników łuski ziarnowej, zwą się otrębami. Przechowywanie mąki odbywać

się musi w miejscach suchych, nieprzystępnych dla pasorzytów; mąka dłuższy czas przechowywana musi być starannie osuszona i przez przewracanie stykana z powietrzem.

Przy ocenie wartości mąk są miarodajne następujące względy: Im barwa jest jaśniejsza, tem mąka lepsza. Porównanie barwy dwóch próbek mąki odbywa się przy dobrem oświetleniu na czarnej deszczulce, na której usypano równej wielkości i wysokości warstwy, przyplaszczone kawałkiem szkła; różnica barwy uwydatnia się lepiej, skoro deszczulkę wraz z próbkami mąki zanurzy się przez krótki czas we wodzie (pekaryzacja). Ściśnięta w dłoni powinna się równomiernie miękko poddawać. Połyśk mąki musi być żywy; roztarta między palcami dawać powinna wrażenie ziarnistego proszku; zapach nie powinien być przykry, smak powinien przypominać świeży kłajster. Ilość wody u żyta i pszenicy nie powinna przekraczać 15%, u innych mąk 18%; ilość większą niż 20% rozeznaje się po tem, że taka mąka, ściśnięta w dłoni, po otwarciu ręki nie rozsypuje się. Ilość skrobji oznacza się metodami chemji analitycznej, kształt i wielkość ich ziarenek oznacza się mikroskopowo. Mąka może być zafałszowana substancjami nieorganicznymi, obciążającymi i nadającymi mące pozorne lepsze własności (do tego celu używane bywają kreda, gips, kaolin, alun i w. i.) i zanieczyszczoną pleśnią, robactwem, bakterjami, nadmiarem chwastów, włosów, składników łuski ziarnowej i zarodka, mielonem drzewem, makuchami, otrębami; mąka może być też spalona podczas przemiału i zawierać inne, tańsze mąki. Substancje nieorganiczne wydziela się przez skłócenie z chloroformem, który mąkę utrzymuje w cieczy, a substancje nieorganiczne, jako cięższe, wydziela na dno.

Badanie przeprowadza się w ten sposób, że się skłóca w epruwetce 2—4 g mąki z 30—40 g chloroformu i 40—50 kroplami wody. Inne zanieczyszczenia i zafałszowania stwierdza się drogą mikroskopową. — Dla oceny jakości mąki ogromnie ważną jest okoliczność, jak się zachowuje przy wypiekaniu; zachowanie to zależy od ilości i jakości glutenu. Gluten otrzymuje się z ciasta owiniętego w płótno, przez wymycie skrobji przy pomocy strumienia wody; woda wypłukuje skrobję, a nie wypłukuje glutenu. Ciasto z mąki zdatnej do wypiekania powinno dawać 25—30% glutenu (ważonego w stanie mokrym), a powinien on być ciągliwym, blado-żółtym, o reakcji obojętnej lub alkalicznej. Mąkę pod względem zachowania się przy wypiekaniu bada się albo doświadczalnie przez wypiekanie, albo przy pomocy osobnych przyrządów, jako to aleuometrów, farynometrów i t. p.

W odniesieniu do poszczególnych gatunków produktów młynarskich dodać należy:

Do wyrobu mąki używa się przedewszystkiem pszenicy i żyta, rzadziej owsa, jęczmienia i grochu; do wyrobu kaszy używa się jęczmienia, owsa, gryki i tatarki.

Mąkę pszenną znaczy się cyframi 0 (najlepsza) do 8 (najgorsza). Po spopieleniu pozostawia dobra mąka (nr. 0—3) 0.2—0.5% pozostałości, mąka nr. 4 i 5 do 0.7%, mąka nr. 6 i 7 do 1.8%, mąka nr. 8 do 3.15%.

Mąka żytnia przychodzi w handel w 4 gatunkach o numerach 0 (gatunek najlepszy), 1 (mąka „biała”), 2 (średnia), 3 („ciemna”). Mąka żytnia daje chleb ciemny. Ze względu na jej szaro-żółty kolor bywa często i w rozmaity sposób zafałszowana.

Mąki jęczmiennej jest w handlu mało, gdyż służy ona tylko w małej ilości do wypiekania chleba i jako domieszka do innych mąk. Większość jęczmienia przerabia się na **kaszkę**, składającą się z małych, obłuskanych ziarenek i na **krupki**, które po oszlifowaniu i zaokrągleniu, albo po wypolerowaniu przychodzą w handel jako **krupki I i II**, **krupki perłowe**, **zwyczajne** i t. d. Najgrubsze krupy jęczmienne zwą się **pęczakiem**.

Mąka owsiana, szaro żółta, jest u nas mało używana do pieczywa, a ma przeważnie zastosowanie na preparaty dyjetyczne i do konserw. Do produktów przemiału owsa należą też **krupki owsiane**, **kaszka**, **grysik** i **mączka do zup**.

Mąka kukurudziana, grysik i kasza należą do licznie spożywanych pokarmów w krajach uprawiających kukurudzę. Kasza przychodzi w rozmaitych numerach zależnie od wielkości ziarn (od 0.2—2 mm).

Z innych produktów przemiału podrzędniejsze znaczenie mają: **mąka jaglana** żółtawo-zielonawa, jak również **łuszczone ziarna prosa** i **krupy jaglane**, o ziarnach polerowanych, częściowo połamanych; **mąka hreczana**, biała i średnia o szarawej barwie, zanieczyszczona czarnymi otrębami, uzyskana jako miąż obok kaszy i krup; **mąka z fasoli** prawie biała, **mąka z grochu** żółtawa do zielonawej; **mąka ryżowa**, mająca większe zastosowanie techniczne.

☞ Towary piekarskie.

Chleb otrzymuje się przez wypiekanie mąki żytniej lub pszennej z wodą, solą i substancją powodującą porowatość chleba. Jako substancji takiej używa się drożdży, zaczynu (t. j. ciasta fermentującego, pozostałego z poprzedniego wypieku), proszku do pieczywa (kwaśnego węglanu sodowego i kwasu winowego lub węglanu amonowego), lub wody nasyconej dwutlenkiem węgla. Z 100 części mąki otrzymuje się 120—134 cz. chleba; na skórkę przypada 23.5% wagi chleba, na mięksiz 76.5%. Pod działaniem drożdży, wzgl. kwaśnego ciasta odbywa się fermentacja przy której zamienia się część mąki na cukier, a ten na alkohol i dwutlenek węgla, które to produkty powodują porowatość chleba, a mianowicie alkohol, przez ulatnianie się w temperaturze pieca piekarskiego, a dwutlenek węgla przez to, że zostaje sam w cieście mechanicznie zatrzymany. Proszki do pieczywa powodują przez swój rozkład rozpulchnianie chleba.

Przy badaniu chleba zwraca się uwagę: 1) na wygląd zewnętrzny, smak i zapach; chleb powinien być dobrze wypieczony, mieć skórkę brązową i lśniąca, mięksiz pulchny i porowaty; pory powinny być jednakowej wielkości; skórka powinna być elastyczna, nie powinna być popękana; nie powinna być paskowana; chleb nie może być ani spleśniały ani lepki; 2) na jakość mąki i substancje zanieczyszczające mąkę; wyniki pewne daje tu badanie mikroskopowe; na sporysz bada się odnośnikami reakcjami chemicznymi; 3) na ilość wody (maksymalnie 42%), na ilość popiołu (prócz soli maksymalnie 2% przy chlebie pszennym, a 2.5% przy żytnim), na obecność dla zdrowia szkodliwych substancji mineralnych, dodawanych dla umożliwienia wzrostu ciasta.

Z chlebów specjalnych zasługują na uwagę: chleb **Grahama**, niekwaszony chleb z pośrutowanej pszenicy lub żyta i kukurudzy, chleb **Simona**, z napęczniałych, a później roztartych ziarn, wreszcie „aleuro-nat” i „anamyl” dla diabetyków i w. i.

Bułki wypieka się z mąki pszennej przy pomocy drożdży; wodę zastępuje się czasem mlekiem.

Sucharki otrzymuje się z białego chleba, zawierającego zazwyczaj mało wody, przez pokrajanie w kromki i wysuszenie w piecu przy wyższej temperaturze.

Wyroby z ciasta. Tu należą makarony, kluski, płatki i t. p. towary; są one maszynowo sporządzane wyłącznie z mąki lub grysiku pszennego bogatego w gluten, i z wody (ew. z dodatkiem soli); do towarów lepszych dodaje się żółtko. Dobry towar odznacza się odpowiednim wyglądem, barwą, kształtem, zapachem i smakiem; przy 20-minutowem gotowaniu z wodą powinien on powiększyć swą objętość 2—3-krotnie, dawać ciasto elastyczne i zwarte, o smaku przyjemnym: płyn w którym się go gotuje, nie powinien stawać się mętnym. Tu należą też **biszkopty**, sporządzone z dobrej mąki pszennej, często z dodatkiem masła, mleka, jaj i t. d.

Krochmal czyli skrobja,

główny składnik omówionych powyżej zbóż i produktów rolniczych stanowi sam dla siebie ważny produkt handlowy. Ważniejsze znaczenie, prze-ważnie techniczne, ma skrobja kartoflana, pszena, ryżowa, a spo-żywcze — niektóre gatunki skrobji z krajów podzwrotnikowych. Wszystkie gatunki skrobji odznaczają się tem, że z roztworem jodu barwią się na niebiesko, a z wodą o temp. 50—70° dają kłajster. Różne gatunki skrobji można rozróżnić po obrazie mikroskopowym. Barwę ich stwierdza się podobnie, jak u mąki.

Krochmal kartoflany. Otrzymuje się go z roztartych kartofli, z których na sitach wypłukuje się skrobję silnym strumieniem wody. W odpowiednich basenach wydziela się na dnie skrobja, a nadmiar wody odprowadza się. Skrobja ta, „surowa“ jest zrazu zanieczyszczona włóknikiem, który się w ten sposób usuwa, że się krochmal rozmięsza z wodą, przyczem można włóknik odprowadzić z nadmiarem wody; czynność tę powtarza się kilkakrotnie. Przy pomocy centryfugi (rys. 18) osusza się ją i uzyskuje przy ścianach walca centryfugi zbitą, czystą masę skrobji, o zawartości 25—40% wody, zwaną skrobją zieloną, a mającą zastosowanie do fabrykacji dekstryny i cukru skrobjowego. Skrobję przeznaczoną do bezpośredniego zużycia suszy się tak, by nie zawierała więcej niż 18% wody; często prasuje się ten produkt dla utworzenia z proszku skrobjowego charakterystycznych grudek, a dla usunięcia odcienia żółtawego dodaje się czasem nieco ultramaryny. Zastosowanie skrobji kartoflanej, prócz zastosowania przytroczonego przy skrobji zielonej, jest następujące: do sporządzania kłajstru, służącego do usztywniania przedzdy i tkanin (zwłaszcza bawełnianych); tkanina kłajstrem usztywniona okazuje po wyprasowaniu piękny połysk; przy fabrykacji papieru, płyt fotograficznych i do sporządzania środka spożywczego, zwanego „sagiem krajowym“, to jest kuleczek o średnicy 1—4 mm., dodawanych do zup, mleka i t. p.; jako surogat innych, droższych gatunków skrobji i jako zakazany dodatek do drożdży, mydeł i kielbas, które wskutek tego więcej wody zatrzymać mogą. Ze skrobji kartoflanej sporządza się przez ogrzanie do 220° albo przez działanie rozc. kwasami dekstrynę. Jest to biały lub żółty proszek, albo brązowe grudki, które z wodą dają masę gumowatą, lepiącą. Masa ta, znacznie tańsza od gumy arabskiej, bywa używana jako surogat tejże do gumowania marek, kopert, etykietek, do usztywniania i drukowania tkanin, do fabrykacji atramentu i w. i.

Krochmal kartoflany fałszują przez dodatek obciążeń mineralnych jak np. kredy, gipsu, szpatu ciężkiego i t. p. Pozostałość po spopieleniu rzeczywistego krochmalu nie wynosi więcej jak 1% pierwotnej wagi.

Krochmal pszenny. Otrzymuje się go z mączystej pszenicy; otrzymanie skrobi tej jest trudniejsze, niż skrobi kartoflanej, gdyż w pszenicy jest gluten silnie złączony ze skrobią. Dawniej uskutecziano oddzielenie glutenu przez fermentację rozmiążdżonej pszenicy; obecnie dokonywa się rozdział przez centrifugowanie miazgi mącznej; gluten zaś spożytkowuje się dla fabrykacji makaronu, pieczywa dla diabetyków (anamyl, aleuronat), jako materiał do klejenia.

Skrobja pszenna usztywnia tkaniny silniej niż kartoflana, dlatego używa się jej chętnie do krochmalenia bielizny. Do krochmalu tego dodaje się często boraksu, parafiny lub stearyny, które zwiększają połysk bielizny.

Krochmal żytni i jęczmienny wyrabia się we większej ilości we Włoszech i w niektórych okolicach Niemiec.

Krochmal kukurudzany wyrabia się we wielkich ilościach w Stanach Zjednoczonych i Anglii, a także na Węgrzech i we Francji i wprowadza w handel pod nazwą maizena, mondamin i t. p.

Krochmal ryżowy otrzymuje się z ryżu łamanego we wielkich zakładach fabrycznych, połączonych z łuszcarnią ryżu. Przychodzi w handel w charakterystycznych odłamkach lub w proszku. Ma on najwyższą zdolność usztywniania, dlatego używa się go do wykwentnej bielizny i do apretury delikatniejszych tkanin. Sproszkowana skrobja ryżowa ma zastosowanie w lecznictwie i w kosmetyce.

Różne skrobje z krajów podzwrotnikowych, wchodzące do naszego handlu, noszą nazwę arrow root'owych. Z nich ma największe znaczenie skrobja manjokowa, przychodząca przeważnie z Brazylii, z której bądźto w krajach produkcji, bądźto we Francji sporządza się białe przeświecające ziarenka, o przekroju 1—2 mm., przychodzące w handlu pod nazwą tapioki, czyli brazylijskiego sago; tapioka ma między innymi zastosowanie we wielkich ilościach jako cenny, bo łatwo strawny środek spożywczy dla dzieci. Skrobja z rdzenia palm z Borneo, Sumatry i Nowej Gwinei daje po ukształtowaniu w kuleczki o średnicy 1—4 mm. prawdziwe sago, t. zw. sago palmowe. Najlepszym jego gatunkiem jest sago perłowe, zupełnie białe, przeświecające, gorsze jest brazylijskie. Surrogatem prawdziwego sago jest sago kartoflane.

Jadalne owoce i nasiona.

Jadalne owoce i nasiona podzielić można na 3 grupy, a mianowicie: I. owoce z pestkami, II. jagody, III. owoce w łupinach.

I. Owoce z pestkami.

Jabłka używane bywają, zależnie od gatunku, do jedzenia, na wino (moszcz), do konserw, do gotowania, do sporządzania marmolad, galaretek itp. Lepsze jabłka pakuje się w beczki lub skrzynie, gorsze wrzuca się bez opakowania do wagonu (opakowanie „alla rinfusa”). Konserwowanie odbywa się przez suszenie pokrojonych jabłek. Zapotrzebowanie pokrywa zazwyczaj produkcja krajowa, a tylko szlachetne gatunki sprowadza się z zagranicy.

Gruszki lepsze służą do jedzenia, gorsze do gotowania, czasem na moszcz i do suszenia; lepsze pakuje się w kosze, beczki lub skrzynie, gorsze „alla rinfusa“.

Śliwki przychodzą w handel w rozmaitej formie, a mianowicie jako 1) świeże, surowe, 2) jako suszone,¹⁾ 3) jako suszone bez skórki i pestki (t. zw. „prunelki“²⁾) z Gorycji i Francji i 4) przegotowane jako powidła. Śliwki pakuje się w kosze, beczki i „alla rinfusa“.

Czereśnie mają zastosowanie nie tylko w stanie świeżym do jedzenia, lecz także dla sporządzania soków, wódek i konserw.

Wiśnie, prócz jadalnych przychodzą w handel dzikie, służące na wódki i lody — i dalmatyńskie do wyrobu maraskina i do suszenia. Przed zbiorem wiśni krajowych, pakowanych w kosze, przychodzą włoskie i hiszpańskie, pakowane w pudełka.

Morele wielkie służą do jedzenia i przychodzą do nas w koszykach i skrzynkach z Węgier, z okolicy Kecskemetu, z początkiem lipca; małe morele przerabia się na marmolady. Brzoskwinie nasze przychodzą w lipcu, włoskie w czerwcu, a francuskie, pakowane w skrzynki we wrześniu. Oliwki przychodzą w handel w bardzo wielu gatunkach różniących się kształtem, wielkością, barwą; najbardziej znane są południowo francuskie. Derenie służą na kompoty i wódki. Misples czyli nefle, zwyczajne i „włoskie“ przychodzą z południowej Europy. Chleb świętojański przychodzi w jesieni z wybrzeży morza Śródziemnego, zwłaszcza z Włoch. Pigwy mało przychodzą w handel; surowe nie są jadalne; używa się ich na galaretki, kompoty, konfitury, marmolady, soki.

[II. Jagody.

Cytryny. Podział na gatunki opiera się jedynie na wielkości. Przychodzą przeważnie z Sycylii, z nad jeziora Garda, czasem z Hiszpanji. Dobra cytryna daje około 30 gr. soku, zawierającego 8% kwasu cytrynowego. Pakuje się je w skrzynie, wyścielone wełną drzewną, lub też owija się każdą cytrynę w papier. Zastosowanie bardzo obszerne jako przyprawa, na sok, do limoniad, a skórka na cykatę.

Pomarańcze. Przychodzą w handel jako a) małe od 5—6.5 cm. średnicy; b) duże o 8 cm. średnicy, o żółtym mięsie; c) malinowe o czerwonym mięsie; d) mandarynki małe, o cienkiej skórce, bardzo słodkie, aromatyczne. Ukazują się w handlu z początkiem grudnia, a przychodzą przeważnie z Włoch, a także z Hiszpanji, Azorów, Indji Zachodnich i Kalifornji. Pakuje się je w skrzynie, kosze i beczki.

Winogrona świeże przychodzą z Tyrolu i Austrii Dolnej w lipcu, z Węgier w sierpniu; z początkiem czerwca przychodzą francuskie (algierskie), w jesieni i zimie hiszpańskie. Zazwyczaj pakuje się winogrona w koszyki, lepsze gatunki w skrzynki, a hiszpańskie w beczki, wyścielane mąką korkową. Winogrona suszone i produkta pokrewne zwą się rodzajnikami. Małe rodzynki, wielkości 5—6 mm., zwą się koryntami i przychodzą z Grecji i Wysp Jońskich, pakowane w beczki o pojemności 100—150 kg.; są zazwyczaj brązowe do czarnych, pomarszczone, zcukrzale; mają zastosowanie w gospodarstwie domowym, cukiernictwie i do sporządzania wina rodzynkowego. Najlepszymi odmianami rodzynek są: suł-

¹⁾ Śliwki suszone oznacza się liczbą, która podaje, ile sztuk idzie na funt angielski przyczem im mniej ich idzie, tem są lepsze.

²⁾ Właściwe prunelki robi się z brzoskwiń.

tańskie, żółte, małe, bardzo słodkie, bez pestek; cybeby, czarne, żółte, fioletowe, bardzo słodkie i bardzo duże — i rodzynki hiszpańskie, malaga, suszone wraz z gałązkami. Rodzynki, leżące kilka lat, tracą połysk i pokrywają się białym nalotem.

Daktyle przychodzą do nas z całej północnej Afryki; aleksandryjskie mają 6—8 cm. długości, są brązowo-czerwone i twarde; berberyjskie mają 4 cm. długości, są jasno-żółte, zazwyczaj spłaszczone, suche; najlepszy gatunek stanowią daktyle „królewskie” z Tunisu. Gorsze gatunki wtłacza się w skrzynie, lepsze gatunki układa się w pudełka. Daktyle zawierają wiele cukru i mają z tego powodu wysoką wartość spożywczą.

Figi udają się w całej Europie południowej, w małej Azji, Kalifornii. W handel nasz przychodzą prawie wyłącznie w stanie suszonym. Najlepsze figi przychodzą z Małej Azji (Smyrny) pakowane w pudełka; są one duże, żółtawe, o cienkiej skórce, bardzo mięsiste; gorsze figi przychodzą jako greckie, nanizane na sznurki i słomki. Dobroć fig zależy od świeżości, wielkości, miękkości i smaku. Jako zafałszowanie uważać należy: domieszkę fig pustych i posypywanie fig mąką. Figi służą też do sporządzania surogatu kawy.

Do jagód należą także: porzeczki, używane — prócz dla celów jadalnych w stanie surowym — na konfiturę, wino, syrop; agrest, używany na kompoty, konfitury, wino; borówki, używane na konfiturę, sok i do celów leczniczych; maliny, używane na konfiturę, sok, wino, ocet, lody; ananasy z naszych oranżeryj lub importowane z południa, używane na soki, konserwy i lody; banany, bardzo pożywne z powodu wielkiej ilości węglowodanów, z Afryki i połudn. Ameryki, o smaku ananasowym lub cynamonowym; brusznice, używane wyłącznie na konfiturę i glóg, służący na konfiturę i surogat kawy.

III. Owoce i nasiona w łupinach.

Migdały słodkie są to nasiona drzewa migdałowego; przychodzą w handel w łupinach lub bez nich z Hiszpanii, Włoch, Francji południowej i Afryki północnej, pakowane w worki lub beczki; zawierają 50—56% oleju migdałowego. Dobre migdały muszą być całe, muszą mieć cienką skórkę, przełom biały, smak słodki; migdały stare mają przełom żółty i zapach stęchły. Zastosowanie w cukiernictwie i do sporządzania olejku, otręby stosowane bywają w kosmetyce. Do zafałszowania bywają używane pestki z brzoskwiń, moreli i śliwek. Odmianą migdałów są migdały gorzkie; ponieważ gorzkie migdały we większych ilościach są trujące, przeto mają ograniczone zastosowanie jako przyprawa; przy sprzedaży muszą być jako takie deklarowane; najlepsze przychodzą z Syrii, gorsze z Oportu.

Orzechy włoskie przychodzą w handel jako właściwe, o jasnej łupinie, jako papierówki, o cienkiej łupinie, i t. zw. „końskie”, dwa razy większe od poprzednich. Pakuje się je we worki; zastosowanie, prócz dla celów jadalnych w stanie świeżym, na kompoty, wódki, w cukiernictwie i t. p. Cukiernicze i kucharskie znaczenie mają również orzechy laskowe.

Orzechy kokosowe są to owoce palmy kokosowej, przychodzące do nas z Afryki wschodniej, z Archipelagu Sundajskiego i wysp Oceanu Spokojnego, także ze środkowej i południowej Ameryki. Nasionie owocu otoczone jest cienką warstwą kamienistą i grubą warstwą włókni-

stą — i składa się z cienkiej, brązowej skorupki nasiennej i z bielma o grubości 1—2 cm. bardzo bogatego w tłuszcz, wewnątrz którego znajduje się „mleko kokosowe”. Orzechy kokosowe przychodzą do nas w kwietniu i maju.

Orzechy amerykańskie, o wielkości 3—5 cm., przypominające kształtem wycinek kuli, są również bardzo bogate w tłuszcz; przychodzą do nas przeważnie z Ameryki środkowej.

Kasztany bywają dzikie i szlachetne; przychodzą z południowego Tyrolu i Istrii, Włoch, Grecji i Turcji, pakowane w beczki i worki. Najlepsze zwą się *maro nam i*. Zastosowanie mają jako pieczone, gotowane, cukrzane i na mąkę. Są bardzo pożywne.

Podrzedniejsze znaczenie mają pistacje, t. zw. zielone migdały, pochodzące ze Wschodu i z nad Morza Śródziemnego, a używane na konfitury i przyprawy — i pinjole, tłuste ziarna nasion pinji, pochodzące z południowego Tyrolu i Włoch.

Mak; są to osuszone dojrzałe nasiona rośliny o tej samej nazwie; uprawiany bywa w całej środkowej Europie. Gatunki: a) szary, bardzo oeniony, służący w cukiernictwie jako nadzienie; b) niebieskie do posypywania; c) biały, rzadko używany. Zanieczyszczony bywa chwastami i ziemią; często farbuje się go na szaro.

Oceniając jakość owoców, zauważyć należy; 1) czy są dostatecznie dojrzałe, jeśli mają służyć do spożycia w stanie surowym; 2) czy nie są zepsute w zupełności lub częściowo, a więc czy stanowią towar mniej wartościowy, czy bezwartościowy, czy dla zdrowia szkodliwy; 3) czy nie są pokryte szkodliwymi dla zdrowia substancjami konserwującymi lub nadającymi lepszy wygląd.

Pożywność owoców jest przede wszystkim wynikiem ich zawartości cukru (5—14%); pożywność niektórych nasion jest wynikiem zawartości tłuszczu.

Opakowanie, jako to skrzynie, beczki, kosze, papier, wlna, drewno, słoma, wióry muszą być suche, czyste i bezwonne; papier nie może być zadrukowany. Konserwowanie owoców odbywać się może albo przez zabranie wody (osuszanie), albo przez włożenie w roztwór cukru. Magazyny i piwnice, służące do przechowywania owoców, mają być suche, czyste, wietrzne i bez pyłu. Przy sprzedaży należy owoce niedojrzałe, przeznaczone na konfiturę, sprzedawać jako takie, oddzielnie; o ile owoce sprzedaje się w kawałkach, to należy je odpowiednio chronić przed pyłem. Owoce zepsute można często jeszcze użyć technicznie np. na wódki i t. p.

Marmolady

są to odczyszczone i przetarte owoce, zakonserwowane przez zagotowanie z cukrem. Sposób sporządzania marmolad jest rozmaity, zależnie od gatunku owocu i produktu, który ma być otrzymany. Jabłka, poziomki, maliny, porzeczki, agrest, wiśnie, brusznice, czereśnie, śliwki, brzoskwinie i morele są głównymi surowcami dla marmolad. — Dla produktów tańszych używa się suszonych owoców, a także marchwi, buraków i t. p.; cukier trzcinowy zastępuje się cukrem gronowym. Ilość cukru zależy również od zamierzanej jakości.

Do opakowania marmolad służą: naczynia szklane, kamionkowe, wiadra (lakierowane) i skrzynki drewniane.

Soki owocowe.

Przez wyciśnięcie soku z owoców i dodatek cukru w takiej ilości, by konsystencja produktu była syropowata, otrzymuje się handlowe „soki owocowe”. Oprócz naturalnych soków przychodzą w handel sztuczne soki owocowe. Największe znaczenie handlowe ma sok malinowy, cytrynowy, porzeczkowy, poziomkowy, wiśniowy, jabłkowy.

Grzyby.

W odniesieniu do grzybów ograniczamy się na tem miejscu do podania następujących uwag: przy ocenie miarodajnem jest przedewszystkiem, czy nie są dla zdrowia szkodliwe; jadalne a zepsute grzyby są tak samo szkodliwe, jak trujące. Grzyby powinny być świeże, nie zwiędłe i nie robaczywe. Przy sprzedaży powinny być tak rozłożone, by każdemu przyjrzeć się można było. Spożywa się je w stanie ugotowanym lub marynowanym. Transport odbywa się w dobrze wentylowanych koszach. Grzyby suszone są poważnym produktem handlowym.

Jarzyny.

Na tem miejscu omówione będą tylko konserwy jarzynowe. Mogą one być otrzymane w rozmaity sposób: 1) Jarzyny suszone otrzymuje się przez mycie, czyszczenie, krajanie, oddziaływanie parą wodną o 4—5 atmosferach, suszenie w temp. 48—60° i prasowanie w kostki; 100 części świeżych jarzyn daje 6—10 części suszonych. 2) Jarzyny zamknięte w puszkach Apperta z białej blachy, lub w szklankach Wecka. 3) Jarzyny kiszone z dodatkiem soli i przypraw lub bez nich np. kapusta kiszona. 4) Jarzyny w occie z dodatkiem przypraw lub bez (korniszony).

Konserwy z jarzyn suchych mogą pleśnieć, jeśli nie były dostatecznie osuszone, lub jeśli były przechowane w wilgotnem miejscu. Jarzyny w puszkach kisną czasem lub gniją. — Konserwy barwi się często solami miedzi lub barwikami smołowcowymi. — Częstokroć znajduje się w nich cyna, cynk, ołów, pochodzący z puszek, a mianowicie tem więcej, im dłużej puszka leży; znaczniejsze ilości znachodzą się, jeśli konserwa leży rok. Często też znajdują się w konserwach niedozwolone środki konserwujące, jak kwas borowy, salicylowy i w. i.

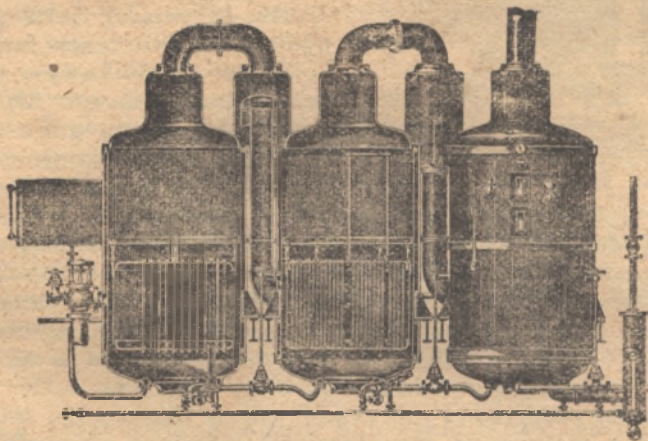
Cukry.

Przez cukry rozumie się węglowodany, we wodzie rozpuszczalne, o smaku słodkim, dla organizmu pożywne. Z nich najważniejsze znaczenie ma cukier trzcinowy, obok niego ma też znaczenie handlowe cukier grochowy i mlekowy.

Fabrykacja cukru trzcinowego.

Pierwotnie otrzymywano cukier trzcinowy wyłącznie z trzciny cukrowej (stąd jego nazwa), rosnącej obecnie we wszystkich gorących okolicach świata. Sposób otrzymywania cukru, jaki stosowano pierwotnie w Ameryce, skąd sprowadzano cukier do Europy, polega na wyciskaniu pędów trzciny cukrowej i odpowiedniej przeróbce uzyskanego soku. Me-

toda ta była w wysokim stopniu nieekonomiczna, ponieważ w wytłoczonych częściach rośliny zatrzymywało się jeszcze bardzo wiele cukru. Obecnie wyrabia się w Europie cukier z buraka cukrowego, mającego około 15% cukru. Z ogólnej produkcji cukru na świecie przypada $\frac{2}{3}$ na cukier, pochodzący z trzciny cukrowej, $\frac{1}{3}$ zaś z buraka. Sama fabrykacja cukru, czyli t. zw. kampania cukrowa, trwająca około 3 miesiące zimowe, przedstawia się w sposób następujący: Po mechanicznem oczyszczeniu buraka, kroi się go odpowiednią maszyną na cienkie płatki, które się umieszcza w żelaznych zbiornikach, tak zw. dyfuzerach; zbiorniki są połączone ze sobą, a woda gorąca przepływa kolejno przez wszystkie, przyczem cukier i inne ciała krystaliczne dyfundują przez błony komurek buraka¹⁾. Rozczyn cukru zawiera nieco ciał białkowatych i kwasów, któreby na gotowy produkt ujemnie oddziaływały; aby je wydzielić, dodaje się do roztworu

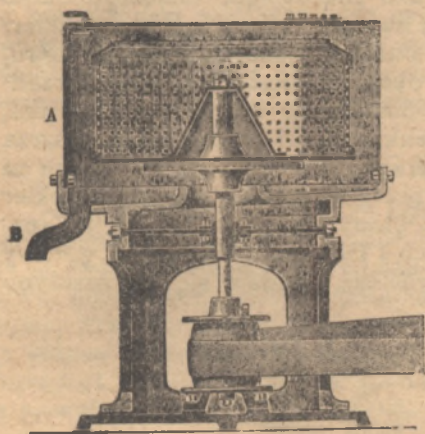


Rys. 17. Kotły do zagęszczania soku buraczanego.

mleka wapiennego i gotuje, przyczem kwasy i ciała białkowate wydzielają się, a cukier przechodzi w cukrzany. Proces ten nazywa się defekacją, albo nawapnianiem soku cukrowego. Celem wydzielenia wapna wprowadza się do roztworu ogrzanego bezwodnik węglowy (saturacja, czyli wysysanie), który rozkłada cukrzany na wolny cukier, a nadto łączy się z nadmiarem wapna na węglan wapniowy, ten zaś wraz z innymi zanieczyszczeniami pozostaje w porach specjalnych filtrów. Często używają do saturacji obok dwutlenku węglowego także dwutlenku siarkowego, który wydziela wapno w postaci bardzo trudno rozpuszczalnego w wodzie siarczanu wapniowego, a równocześnie przyczynia się do odbarwienia roztworu. Przy pomocy odpowiednich filtrów oczyszcza się roztwór; zawiera on jednakże jeszcze dużo wapna w postaci cukrzanów. Uzyskany sok cukrowy poddają ponownemu nawapnianiu, wysycaniu i sączeniu, poczem odparowuje się go w odpowiednich kotłach (rys. 17) pod zmniejszonym ciśnieniem i stosunkowo w dość niskiej temperaturze (60—80°), aż do

¹⁾ Wylugowana krajanka (wytłoki) służy jako pasza dla bydła.

poczynającej krystalizacji. Na kryształkach znajduje się jeszcze ciecz lepka, gęsta i brunatna, tak zw. syrop zielony. Ten oddziela się od kryształów



Rys. 18. Przekrój centryfugi.

przypomocy centryfug (rys. 18) i otrzymuje t. zw. cukier surowy I, zawierający 94—98% cukru. Syrop zielony przerabia się na cukier surowy II, a syrop odcentryfugowany z cukru II w analogiczny sposób na cukier surowy III i IV o zawartości 87—96% cukru. Syrop pozostały z cukru surowego IV stanowi melasę (czarną), którą się czasem odcukrza, przyczem otrzymuje się cukier „melassowy”; zazwyczaj jednak zastosowuje się ją do fabrykacji spirytusu (p. tamże), jako pokarm dla bydła, przy fabrykacji farb, pasty do butów, surogatów kawy i t.p. Przeważna ilość cukru surowego idzie następnie do rafinerji cukru, gdzie się go przerabia na cukier konsumcyjny; tam przemawia się go na centryfugach stę-

żonym roztworem cukru, t. zw. „zabiałem”, uwalnia od syropu przy pomocy pary wodnej, a wyjęte kryształki suszy się wśród ciągłego mieszania; otrzymuje się wówczas cukier złożony z luźnych białych kryształków, zwanych cukrem piaskowym, którego najlepszym gatunkiem jest cukier krystaliczny. Jeśli centryfugowanie trwa tak długo, aż osuszone kryształki zlepią się w jedną całość, to otrzymuje się cukier o odcieniu nieco żółtawym, który rozbity na nieforemne kawały, daje cukier pilé. O ile jednakże nie jest zamierzona fabrykacja cukru piaskowego lub pilé, rafinuje się dalej, a mianowicie rozpuszcza się zabielone kryształy we wodzie; odczyściwa mlekiem wapiennem, wysyca dwutlenkiem węgla, przesącza przez węgiel kostny i zgęszcza w kotłach pod bardzo małym ciśnieniem. Tak uzyskaną masę cukrową wlewa się do form glinianych lub metalowych, z których wychodzi w postaci głów cukru — albo do form klinowych, z których uzyskuje się płyty, a później kostki; jest to t. zw. rafinada.

Cukier surowy, bardzo starannie uzyskany i zabielony, idzie także wprost w handel jako cukier spożywczy i nazywa się cukrem melisowym; często znachodzi zastosowanie przy fabrykacji cukrów i czekolady. Przy fabrykacji cukru w głowach ścieka żółtawa masa cukrowa, którą wraz z roztworem, służącym do przemycia głów, przerabia się na cukier melisowy. Odpadki, pozostające przy fabrykacji cukru w głowach i kostkach, zmielone i przesiane, dają mączkę cukrową, zwaną też cukrem farynowym.

Cukier lodowaty otrzymuje się przez bardzo powolną krystalizację przy 50—60° z bardzo stężonego roztworu cukru. Często umieszcza się w roztworze nitki, na których kryształy się wydzielają. Jest on zazwyczaj bezbarwny, czasem żółty, jeśli zabarwiony został przy pomocy cukru palonego lub żółtego cukru surowego.

Cukier surowy ma barwę od żółtawej do brązowej, rafinowany jest biały; o ile ma odcień żółtawy, usuwa się go przez dodatek ultramaryny.

C. g. 158. Przy 160° topi się, dając masę szklistą, przezroczystą, która przy ochłodzeniu krystalizuje, stając się nieprzezroczystą, przy 200° topi się, dając masę brązową (karamel), bardzo cenną farbę, używaną do barwienia środków spożywczych (wódek, octu i t. p.). Rozpuszcza się we wodzie o 20° w stosunku 1:2, w gorącej wodzie łatwiej. Stężony wodny roztwór cukru konserwuje dobrze organiczne substancje np. owoce.

Cukier surowy pakuje się w worki; cukier w głowach opakuje się w silny papier; głowa cukru ma zazwyczaj wagę 8—12 kg., a jeśli jest przeznaczona na eksport 2—5 kg. Cukier w kostkach pakuje się w pudełka kartonowe po 5 kg., albo w skrzynie drewniane po 50 kg., cukier lodowaty pakuje się w skrzynie.

Wartość handlowego cukru trzcinowego, zależy przede wszystkim od ilości czystego cukru i substancji towarzyszących mu, a mianowicie od ilości soli mineralnych, wody i organicznych substancji, nie będących cukrem. Ilość czystego cukru oznacza się przy pomocy „polarymetru”, — wodę przez osuszenie przy 100—105°, — sole mineralne przez spoielenie. Cukier rafinowany powinien zawierać nie mniej, jak 99,3% cukru, a nie więcej jak 0,3% popiołu. Powinien składać się z jednolitych ziarn i rozpuszczać się zupełnie we wodzie, Wartość cukru surowego wyraża się przy pomocy t. zw. „rendement”, t. j. liczby otrzymanej po odjęciu od ilości czystego cukru, wykazanej polarymetrem, pięciokrotnej ilości popiołu, a oznaczającej ile cukru rafinowanego otrzymać można z 100 części cukru surowego. Rendement wyraża się w stopniach.

W Polsce było w r. 1920/21 czynnych 62 cukrowni, które przerobiły 10,241.000 centn. metr. buraków.

Cukier gronowy czyli skrobjowy

otrzymuje się przez 2—3-godzinne gotowanie skrobji kartoflanej z roztworem kwasem siarkowym, wydzielenie nadmiaru kwasu przez kredę, przesączenie przez węgiel kostny i zagęszczenie otrzymanego syropu gronowego; tworzy brodawkowate kryształy, łatwo rozpuszczalne we wodzie, 3 razy mniej słodkie niż cukier trzcinowy. Przechodzi jako płynny lub stały; płynny (syrop kartoflany) w dwóch koncentracjach 42° i 44° Bx, stały w luźnych tabliczkach, bloczkach lub skrzyniach. Zależy od jakości i czystości przechodzi cukier gronowy jako biały, żółty lub brązowy i przy rozpuszczaniu zostawia mniej lub więcej osadu nierozpuszczalnego we wodzie; najczystszy nazywa się rafinowanym. Na jakość cukru gronowego ujemnie wpływa kwas siarkowy, gips i sztuczne środki słodzące. Dobry cukier gronowy powinien być biały lub żółtawy, powinien się rozpuszczać zupełnie we wodzie i 70%-owym alkoholu i reagować obojętnie. Ma zastosowanie przy sporządzaniu konserw owocowych, produktów cukierniczych, przy fabrykacji likierów, wina, sztucznego miodu i t. p.; przy ogrzaniu ponad 170° brunatnieje, dając farbę cukrową, mającą zastosowanie dla barwienia napojów alkoholowych.

Cukier mlekowy

otrzymuje się jako produkt uboczny przy fabrykacji sera, a mianowicie ze słodkiej serwatki przez zgęszczenie jej i krystalizację. W płynie mającym krystalizować umieszcza się podłużne laseczki drewniane o długości 40 cm., w około których krystalizuje cukier mlekowy w postaci białych, twardych kryształów, mało słodkich. Cukier mlekowy zafałszowuje się krochmalą,

kredą, mąką. Zastosowanie w lecznictwie, dla niemowląt i dla preparatów dyjetycznych.

Syropy

są to cieczы gęste, oleiste, barwy jasno-żółtej do ciemno-brązowej, odznaczające się słodkim smakiem, a używane w cukiernictwie. W handel przychodzą one pod rozmaitemi nazwami. Przez syrop jadalny rozumie się 56—66%-owe roztwory cukru, pozostające przy rafinowaniu cukru trzcinowego. Przez syropy cukrowe „zinwertowane” rozumie się syropy sporządzone ze zwykłego cukru jadalnego przez traktowanie kwasami. O syropie kartoflanym czyli gronowym była mowa w ustępie o cukrze gronowym.

Miód

jest to produkt zbierany ze świata roślinnego przez pszczoły, przerabiany przez nie i składany w plastry. Ma barwę od żółtawej do brązowej, smak i zapach charakterystyczny, zależny od pochodzenia. Jest gęsty, lepki, po pewnym czasie krzepnie, wydzielając masę krystaliczną. Gęstość 1'41—1'48. Miód rzetelny zawiera przeciętnie 73'5% cukru i 19% wody; nie powinien zawierać więcej jak 25% wody, a więc jego roztwór w podwójnej objętości wody powinien mieć gęstość 1'11; ilość popiołu 0'1—0'8%, zawyczaj 0'1—0'35%.

Jeśli miód wyciekł z plastrów pod wpływem ciepła słonecznego, otrzymuje się najlepszy gatunek miodu: miód praśny. Miód wytrępany z plastrów uchodzi za gorszy od poprzedniego; najmniej cennym gatunkiem jest miód oczyszczony przez ogrzanie i przesączenie. W handel przychodzi też i miód w plastrach. Najbardziej lubianym jest miód z kwiatu lipowego, wrzosu i hreczki, zebrany na wiosnę i wczesnym latem. Przesyła się go w beczkach o pojemności do 400 kg., a przechowuje się w chłodnym miejscu, w naczyniach drewnianych lub glinianych. Bywa zafałszowany: przymieszką cukru trzcinowego, zinwertowanego, dekstryny, kleju, melassy, syropu skrobiowego, wody i w. i. W handel przychodzi też miód sztuczny, otrzymany przez ogrzanie wodnego roztworu cukru trzcinowego z kwasami (p. syropy); z Ameryki pochodzący sztuczny miód w plastrach ma czasem nawet plastry sztuczne (z cerekyny). Miód ma zastosowanie przy wyrobie towarów cukierniczych, przedewszystkiem pierników miodowych, przy sporządzaniu miodu pitnego i w lecznictwie.

Masło miodowe składa się z syropu zinwertowanego, małej ilości miodu pszczełnego i sztucznych substancyj aromatyzujących.⁴

Sacharyna

jest to produkt 300—500 razy słodszy niż cukier; otrzymuje się ją przez przeróbkę składników mazi pogazowej; cukrem w chemicznym tego słowa znaczeniu nie jest. Nie przedstawia ona dla organizmu żadnej wartości odżywczej. Używa się jej w lecznictwie, przedewszystkiem dla osób chorych na cukrzycę, którym spożywanie cukru trzcinowego mogłoby przynieść szkodę.

Mięso i towary z mięsa.

W handlu ma najwięcej znaczenia mięso wołowe, cielęce, wieprzowe i baranie, obok nich dziczyzna i drób. Przez mięso w szerszym tego słowa znaczeniu rozumie się jadalne części ciała zwierzęcego; w ścisłym tego

słowa znaczeniu rozumie się związki mięśni, przesiąknięte sokiem mięsnym, a złączone tkanką łączną i zmieszane z tłuszczem, ścięgnami i nerwami. — Zdrowe mięso powinno mieć charakterystyczny zapach, nie powinno być lepkie, a odciski palców na niem powinny zanikać. Smak mięsa zależy od wieku, rasy, paszy i trybu życia zwierzęcia. Mięso zawiera 50—78% wody, a 14—24% białka, 2—30% tłuszczu, 1—2% substancji mineralnych. Świeże mięso reaguje kwaśno, gnijące zasadowo. — Mięso świeżo bite trawi się trudno; dopiero po pewnym czasie dojrzewa, uzyskuje delikatniejszy smak i kruszeje. Dojrzewanie trwać może w miejscach odpowiednio chłodzonych do 2, a nawet 3 tygodni. Przesyłanie mięsa odbywa się z Ameryki i Australji do Europy w stanie zamrożonym, w chłodzonych piwnicach okrętowych. Konserwowanie mięsa odbyć się może przez zabranie wody, przez niedopuszczanie powietrza, przy pomocy zimna, wędzenia, przez dodatek soli i saletry. Inne środki konserwujące są niedopuszczalne. — Przy ocenie mięsa zwrócić należy uwagę przede wszystkim na obecność pasożytów, niesłychanie dla człowieka szkodliwych, następnie, czy mięso nie pochodzi z chorego zwierzęcia, — wreszcie na wygląd, barwę, zapach i zachowanie się przy dotknięciu; umiejętne badanie jakości mięsa nie należy do badania towaroznawczego. W odniesieniu do dziczyzny pamiętać należy, że w handlu powinna przechodzić tylko dziczyzna ubita strzałem lub uduszona; rozeznąć to można po ranie przesiąkniętej krwią (której niema dziczyzna postrzelona po śmierci), względnie po krwistej pianie w tchawicy.

Towary z mięsa, mające ważniejsze znaczenie w handlu są: Kielbasy; otrzymuje się je z pokrajanego lub drobno posiekanego mięsa, tłuszczu, wątroby, płuc, mózgu itp., zmieszanych z krwią, wodą i przyprawami. Kielbasy powinny zawierać w przybliżeniu 15—20% substancji azotowych, 30—40% wody, 5—6% substancji mineralnych. Ważniejsze gatunki pochodzą z Krakowa, Brunszwiku i Gothy (serwelatki), z Debreczynu i w. i. Kielbasa nie powinna zawierać więcej jak 50% wody i nie więcej jak 2% maki, bułki, i t. p.; nie powinna zawierać tych środków konserwujących, których nie powinno zawierać mięso; nie powinna być zbyt miękką ani mazistą, barwa jej mięsa nie powinna być inną niż świeżego mięsa, barwa tłuszczu nie może być żółtawo zielonawa, zapach i smak nie powinien być zgniły, gdyż w takim razie jest zepsuta lub w trakcie psucia się; taka kielbasa jest bardzo szkodliwa, a nawet może być śmiertelnie trująca. Tu należą też szynki, eksportowane najczęściej z Pragi i Westfalji (niegotowane), ozory wołowe i pasztety mięsne, najbardziej znane z Metzu i Strassburga¹⁾.

Konserwy mięsne otrzymuje się najczęściej sposobem Aperta, a mianowicie gotowane mięso, odpowiednio przyprawione, umieszcza się w puszkach blaszanych, nakłada przykrywę, zaopatrzoną falcem i wkładką gumową i umieszcza we wrzącej wodzie, celem zniszczenia bakterij; po ostygnięciu wgina się denko puszki samo do środka. W puszkach takich trzyma się mięso nawet parę lat dobrze, a o ile się psuje, rozeznąć to można po wydeciu puszki. Do konserw zaliczyć też można prócz mięsa mrożonego wędzone mięso wieprzowe i peklowane²⁾ mięso wołowe.

¹⁾ Na tem miejscu należy nadmienić, że kiszki zwierzęce są produktem mającym pewne znaczenie handlowe; kiszki młodych owiec i cieląt dają po odtłuszczeniu, wybieleniu i wyładzeniu struny; kiszki większych zwierząt domowych służą do sporządzania kielbas.

²⁾ Peklowanie odbywa się przez użycie stężonego roztworu soli i saletry.

Ekstrakty mięsne otrzymuje się z mięsa wołowego, baraniego, a nawet końskiego przez ogrzanie odtłuszczonego, a posiekanego mięsa z wodą do 74°, oddzielenie płynu od ściętych części stałych i odparowanie tego płynu pod zmniejszonym ciśnieniem do bardzo małej objętości, ewentualnie aż do konsystencji maści. Z gatunków handlowych najbardziej znane są ekstrakty Liebiga. Zastosowanie: jako przyprawa do zup i niektórych potraw mięsnych. Pożywność ich jest bardzo mała. Bardzo wiele ekstraktów sporządza się w Ameryce. — Z ekstraktów mięsnych, soli, tłuszczów, przypraw i wyciągów roślinnych sporządzane są kostki buljonowe (rosółowe); do nich zbliżone są przyprawy do zup. Ekstrakty z drożdży (także i popiwnych) mogą pod względem wartości spożywczej stanowić surogat mięsa.

R y b y.

Ryby będące produktem handlowym, pochodzą bądź z morza, bądź z rzek i stawów. — Ryba nadająca się do spożycia, żywa lub nieżywa, ma następujące własności: mięso zazwyczaj białe, rzadko inne (np. różowe u łososia), zapach charakterystyczny (nie bagienny), skrzela czerwone, oczy przeźroczyste i wypukłe, mięso jędrne i elastyczne; skóra błyszcząca, łuski mocno osadzone. Ryby nieżywe a świeże, powinny oprócz powyżej podanych własności, zachowywać się w następujący sposób: pysk powinny mieć zamknięty, trzymane poziomo nie powinny się wyginać a rzucone do wody powinny opadać na dno; ryby nieświeże mają skrzela żółtawe lub szaro-czerwone, oczy zamglone i zapadłe, skórę suchą lub pokrytą śluzem, zapach nieprzyjemny; trzymane poziomo zwieszają ogon na dół, a wrzucone do wody nie idą na dno. Sztuczne barwienie skrzeli barwikami anilinowymi łatwo rozpoznać po zewnętrznym wyglądzie i po rozpuszczalności we wodzie. Najlepsze ryby są średniej wielkości z okresu przypadającego między dwa tarła; w niektórych okolicach hoduje się i tuczy ryby w stawach, a ponieważ takie ryby mają niemiły smak, trzyma się je przed użyciem czas jakiś w płynącej wodzie. Ryby przychodzą w handel jako świeże, suszone, solone, wędzone, marynowane lub w konserwach. Mięso ryb jest bardzo pożywne; psuje się jednak łatwo, a psujące się jest bardzo szkodliwe, a nawet niebezpieczne. Skład chemiczny, a zwłaszcza ilość tłuszczu, są bardzo zmienne.

Śledzie.

Śledzie pochodzą z głębin Oceanu Atlantyckiego, a otrzymuje się przez połów, gdy w czasie tarła zdążają nad północne brzegi kontynentu. Połów trwa od czerwca do stycznia, porą nocną, przy pomocy olbrzymich sieci. Gatunki handlowe otrzymują nazwę 1) od narodowości, która połowu dokonuje; im bardziej na północ dokonuje się połowu, tem śledzie są większe i smaczniejsze; za najlepsze (także dzięki starannemu pakowaniu) uchodzą holenderskie z okolic Shotlands i Orkney, a także z okolic Bergen i Drontheim; 2) od czasu, w którym połowu dokonano; najlepsze, bo najtłustsze i najdelikatniejsze są śledzie matjesowe, zwane u nas pocztowemi, złowione wcześniej, zwykle w lipcu, przed tarłem, bez ikry i mleczka; małe śledziki z tego połowu zwą się bałtyckimi; mniej delikatne i tłuste są zwykle śledzie z ikrą i mleczkiem, złowione w sierpniu i wrześniu, a najgorsze są śledzie chwywane późno, po tarle, również bez mleczka i ikry; 3) od przyrządzenia: niesolone, solone, wędzone (biklingi),

marynowane; małe śledzie odpowiednio marynowane zwa się „moskalami”. Śledzie solone pakuje się w beczki po 600—1200 sztuk; powinny one być zbito złożone, stale oblane słonym ługiem; beczki powinny być bardzo szczelne. Biklingi przychodzą w handel w koszach po 600—700 sztuk, a marynowane śledzie i moskale w beczułkach lub puszkach. Przy przechowywaniu śledzi wskazaniem jest, aby beczka ustawiona została w chłodnym miejscu i by śledzie stale były pod warstwą ługu solnego.

Sardynki, sardelki, szprotki.

Sardynki mają długość 14—28 cm.; u góry są ciemno-niebieskie, u dołu srebrzyste; łowi się je na wybrzeżu zachodnio-francuskim, śródziemnym i istryjskim; ucina się główki, patroszy, soli, gotuje w oliwie i pakuje w puszki blaszane, wypełnione oliwą. Najbardziej znane są francuskie z Nantes, a włoskie z Tryjestu i Grado. — Sardelki zwane też anchois, są zbliżone do sardynek, lecz mniejsze od nich; łowi się je na brzegach francuskich; dochodzą zazwyczaj do 16 cm. długości, są u góry lazurowe, pod spodem srebrzyste, mięso mają białe. Po wypatroszeniu soli się je, po pewnym czasie wyciska tłuszcz, soli ponownie i pakuje gęsto w małe 30-to kilogramowe beczułki. Służą jako przyprawa do sosów, pieczenia i t. p. Sporządza się też z nich „pastę sardelową”, która z masłem daje „masło sardelowe”. Szprotki są to małe wędzone rybki, o długości 10—15 cm., zbliżone do sardelek, z okolic Kilonji, przychodzące w handel w małych beczułkach. Należy je przechowywać w przewiewnym miejscu; łatwo się psują. Szprotki przyprawione na sposób sardelek, często bywają sprzedawane jako sardelki; powinny być na zewnątrz białe, wewnątrz czerwonawe, a przy otwieraniu beczułki nie powinny wydawać przykrej woni.

Kawior

Otrzymuje się z ikry jesiotra i wyza; ikrę uwalnia się od zanieczyszczeń przez bicie różgami i przepuszczenie przez sita, następnie przyprawia się solą i usuwa słoną wodę. Kawior przedstawia się jako masa wilgotna złożona z ziarenek wielkości od 1—4 mm., barwy białej w stanie całkiem świeżym, później od szarej do czarnej; ziarenka te są oblepione zielono-czarną galaretowatą masą. Dobry kawior jest prawie bez zapachu, smak ma delikatny. Reakcja chemiczna dobrego kawioru powinna być obojętna; przeciętny skład chemiczny wykazuje substancji azotowych 29·3%, tłuszczu 14%, substancji mineralnych 7·4%, a w nich soli 6%; jest bardzo pożywny i łatwo strawny.

Gatunki handlowe. Zależnie od pochodzenia rozróżnia się kawior: rosyjski, najcenniejszy, pochodzi z dolnego biegu Wołgi, Uralu, z nad morza Czarnego i Kaspijskiego, najlepszy jest astrachański i krymski; ma wielkie ziarna, tem więcej przeświecające, im świeższym jest, a smak ma bardzo łagodny; niemiecki, z Łaby i z wybrzeża morza Północnego, o mniejszych ziarnach, o ostrzejszym i kwaśniejszym smaku, niż rosyjski; amerykański, z Alaski i Oregon, zbliżony do niemieckiego. Zależnie od otrzymywania rozróżnia się kawior: ziarnisty, z którego słoną wodę usunięto w ten sposób, że pozwolono jej ściec; prasowany, z którego słoną wodę usunięto przez wyprasowanie między deskami. Zależnie od ilości soli rozróżnia się kawior solony i mało solony „malosol” (zwany też u nas niesolonym). Żaden kawior nie powinien zawierać ponad 10% soli.

Jakość kawioru ocenia się po wielkości (im większe ziarna tem lepszy), i po wyglądzie, zapachu i smaku (ziarenka skurczone, pleśniejące, zjełczałe, maziste, o przykrej woni lub o kwaśnym gorzkim lub zgniłym smaku nie są do użycia). Kawior z połowu październikowego uchodzi za najlepszy, a z sierpnioowego za najgorszy. Falszuje się go przy pomocy ikry innych ryb, saga, oliwy, buljonu, piwa, barwików. Kawior przesyła się w beczułkach (z drzewa lipowego), w blaszankach emaljowanych lub garnuszkach kamionkowych; konserwuje się go najlepiej przy pomocy lodu.

Ostrygi

wylawia się późną jesienią i zimą z dna morskiego (z wyjątkiem Bałtyku) z głębokości nie większej jak 10 m. Są to małże niebieskawej barwy, otoczone dwiema muszlami skorupami; na skorupie bardziej sklepionej widocznem jest uwarstwienie; co roku przybywa do pierwotnej skorupy jedna warstwa, tak, iż np. na skorupie 5-letniej ostrygi widać 4 warstwy. Mięso ostrygi zawiera 9·9% substancji białkowych, 1·9% tłuszczu; jest ono bardzo pożywne i łatwo strawne. Ostrygi przychodzą w handel albo bezpośrednio po połowie, albo po kilku miesiącach hodowli w basenach murowanych, w których tracą zapach, a uzyskują delikatniejszy smak, a często i barwę zieloną, którą konsumenci cenią. Najbardziej cenionym gatunkiem handlowym są ostrygi, hodowane w basenach angielskich („natives“) i francuskich (Marennes), po nich idą co do jakości ostrygi holenderskie i ostendzkie. Najlepsze są od 3 do 5-letnich. W handlu przychodzą ostrygi jako sortowane, niesortowane i marynowane. W okresie od maja do sierpnia są ostrygi najmniej smaczne, a nawet trujące. Świeże ostrygi mają pokrywy muszlowe zamknięte, mięso niebieskawe, wodę wewnątrz muszli czystą; nieświeże mają pokrywy rozchylone, mięso miękkie o niewyraźnej mlecznej barwie, przykry zapach, a na wewnętrznej przykrywie czarny pierścień. Ostrygi pakuje się w beczułki lub kosze, wypuklejszą muszlą ku dołowi; beczułkę wypełnia się bardzo szczelnie; w miarę wyjmowania przykrywa się ostrygi, a przykrywe obciąża się tak, by muszle otworzyć się nie mogły. Przechowuje się je w chłodnym miejscu.

Jaja.

Przedmiot handlu stanowią prawie wyłącznie jaja kurze. — Ciężar gatunkowy świeżych jaj wynosi od 1·0784—1·0942. Ciężar jaja wynosi od 22—72 gr. Ilość wody wynosi przeciętnie 73·7% substancji azotowych, 12·6% tłuszczu, substancji mineralnych 1%. W miarę starzenia się jaja ubywa mu wody, a w miejsce jej przybywa powietrza. Jeśli jajo, zanurzone ostrożnie tępym końcem w naczyniu z wodą, ułoży się poziomo na dnie, natenczas nie jest zepsute; natomiast są jaja, które ustawiają się w tych warunkach na ostrym końcu, albo pływają po wodzie, niewątpliwie zepsute. Świeże jajo, trzymane do światła, jest jasne, nieświeże ukazuje ciemne miejsca; przyrząd do tego prześwietlania służący zwie się owoskopem.

W handlu rozróżnia się jaja świeże i konserwowane. Jaja świeże mogą być deserowe (wiek: 14 dni, bańka powietrzna ma 12 mm średnicy), I. jakości (2—6 tygodni, 20 mm), II. jakości (6—26 tygodni, 28 mm), a ponadto jaja stare, jeszcze niezepsute. Konserwowanie jaj odbywa się przy pomocy wody wapiennej, wodnego roztworu szkła wodnego (1:10) i przez przechowywanie w chłodniach, o temperaturze 0·5—1·5° C. Zależnie od

wagi rozróżnia się jaja wielkie, z których każde waży najmniej 50 gr., średnie o minimalnej wadze 30 gr. i jaja małe. Jaja przesyła się w beczkach lub skrzynkach po 1440 sztuk we welnie drzewnej.

Prócz dla celów spożywczych mają jaja zastosowanie techniczne, a mianowicie białko suszy się w cienkich warstwach na płytach szklanych lub stalowych, w temperaturze nie przekraczającej 50° i zastosowuje przy drukowaniu tkanin, przy fabrykacji płyt fotograficznych, do odmetniania wina; żółtko rozbite miesza się z 3—5% soli kuchennej i zamyka szczelnie w puszkach; zużywa się je w białoskórnictwie, przy fabrykacji odnośnego oleju, przy sporządzaniu makaronu i jako środek spożywczy.

Eksport jaj od nas jest bardzo znaczny.

Mleko

krowie powinno mieć barwę białą lub żółtawą, smak słodkawy, ciężar gatunkowy przy 15° 1'029—1'036; posiada zmienny skład chemiczny, zależnie od paszy, rasy, wieku, pory; przeciętnie zawiera 87'75% wody, 3'40% tłuszczu, 3'60% związków azotowych (sernika-kazeiny), 4'5% cukru mlekowego, 0'75% substancji mineralnych, jest tedy pokarmem, który zawiera wszystkie dla odżywienia człowieka niezbędne składniki w stosunku właściwym. Tłuszcz jest w płynie tym zawieszony w postaci kuleczek, inne substancje są rozpuszczone. Przy staniu wydziela się na powierzchni tłuszcz, który oddzielony od reszty mleka, daje śmietanę; pozostałość daje mleko zbierane. — Mleko niegotowane, stojące w temperaturze pokojowej lub wyższej, zamienia się pod wpływem bakterij w powietrzu, się znajdujących na mleko kwaśne, przyczem zamienia się cukier mlekowy na kwas mlekowy, który powoduje wydzielanie się sernika czyli kazeiny. Płyn, który pozostaje z takiego mleka po wydzieleniu sernika, zwie się serwatką kwaśną. — Wydzielanie kazeiny z mleka słodkiego odbyć się też może bez kiśnienia mleka przy pomocy podpuszczki, t. j. fermentu, znajdującego się w żołądku cielęcym. W ten sposób wydziela się kazeinę dla fabrykacji serów. Płyn pozostający po wydzieleniu sernika tą metodą, zwie się serwatką słodką. Kiśnienie opóźnić można: przez przechowywanie mleka w niskiej temperaturze albo przez zagotowanie. — Przez zamrożenie mleka konserwuje się mleko dobrze i zachowuje swój pierwotny smak, nie ztraca jednakże bakterij chorobotwórczych. Przez zagotowanie zabija się bakterje, ztraca się jednak przyjemny smak mleka. Obie zalety konserwowania mleka łączy metoda, stosowana przy przesyłaniu i sprzedaży mleka w Amsterdamie, Paryżu i Strassburgu: mleko zamraża się w miejscu produkcji, przesyła się w tym stanie do miasta i pasteryzuje, to jest trzyma się przez 20 minut w wodzie o temperaturze 75° w szczelnie zamkniętych naczyniach.

Mleko dla dzieci jest mlekiem uzyskanem od krów, stojących pod stałym dozorem lekarskim w warunkach, odpowiadających wszystkim wymaganiom higieny, tak co do pożywienia krów, jak i co do czystości obory, osób dojących i naczyń. Do tego samego celu, jakoteż jako prowiant dla okrętów, służy mleko zhomogenizowane czyli ujednolajnione; jest to mleko, w którym kuleczki tłuszczu tak zostały rozbite, że stanowią jednolitą emulsję, która nawet po dłuższym czasie nie wydziela się z mleka.

Przy ocenie jakości mleka pamiętać należy: 1. że ono może być dla zdrowia szkodliwe, jeśli pochodzi z niezdrowych krów i zawiera bakterje chorobotwórcze, jak n. p. bakterje tyfusu, gruźlicy i węglik — i jeśli jest

brudne; nie zawsze można po wyglądzie mleko takie poznać (bywa ono niebieskawe, czerwone, żółte, śluzowate, lepkie); w takich razach dać może tylko badanie mikroskopowe i bakteriologiczne pewne wskazówki; 2. że zawierać może szkodliwe związki konserwujące i niepożądane domieszki organiczne lub nieorganiczne, które to substancje wykrywa się drogą analizy chemicznej; 3. że może być zmieszane z wodą lub mlekiem zbieranym, co stwierdzić można a) przez oznaczenie c. g. mleka¹⁾, który powinien wynosić najmniej 1·029; b) przez oznaczenie ilości substancji stałych, których powinno być co najmniej 10·5%; 4. że może być odtłuszczone, co rozróżnić można po tym, że ilość tłuszczu²⁾ jest mniejsza niż 2·5%; 5. że może być równocześnie odtłuszczone i rozwodnione.

Z mleka otrzymuje się następujące produkty:

1. **Mleko zgęszczone** (skondenzowane) otrzymuje się ze świeżego, całkiem czystego mleka przez odparowanie wody pod zmniejszonym ciśnieniem; do mleka dodaje się często cukru (do 16%), a zagęszcza się do $\frac{1}{5}$ pierwotnej cieczy; tak zgęszczone mleko wlewa się do blaszanek, zamyka szczelnie i sterylizuje. Jest to substancja żółtawa, syropowata, słodka, dająca się długo przechowywać, która rozcieńczona 5-ciokrotną ilością wody, daje płyn o własnościach mleka.

2. **Proszek i tabletki mleczne** otrzymuje się z mleka przez zagęszczenie do tego stopnia, by produkty te zawierały 4—8% wody. Ich skład chemiczny zależy od jakości czystego mleka.

3. **Mączki dla dzieci** sporządza się ze zgęszczonego mleka i maki.

4. **Śmietanę** otrzymuje się z mleka przez wydzielenie z niego tłuszczu w dwojaki sposób: albo przez zebranie warstwy górnej po ustaniu się mleka, albo przez centryfugowanie. Śmietana zawiera prócz tłuszczu w drobnej ilości wszystkie składniki mleka. Zależnie od sposobu otrzymywania rozróżnia się śmietanę słodką i kwaśną. Powinna ona zawierać co najmniej 15% tłuszczu. Badanie śmietany odbywa się w ten sam sposób, co badanie mleka; niepożądanymi domieszkami w niej są: mąka kartoflana, żelatyna, sernik, żółtko, białko ubijane. Ze śmietany słodkiej ubija się masę śnieżystą, mającą zastosowanie w cukiernictwie; powinna ona zawierać najmniej 25% tłuszczu, a nie zawierać ani ciał białkowatych, ani kleju.

5. **Maślankę** otrzymuje się jako produkt uboczny przy sporządzaniu masła. Zawiera ona ścięty sernik, nieco tłuszczu, reszty składników mleka i nieco kwasu mlekowego, który nadaje jej kwaskowaty smak. Maślanka powinna mieć ciężar gatunkowy 1·032 do 1·035 i 0·3 do 0·8% tłuszczu.

6. **Kefir** otrzymuje się przy pomocy ziarenek kefirowych, będących mieszaniną grzybków i fermentów, przychodzących z Rosji w stanie suszonym, jako produkt handlowy wielkości ziarenka grochu lub fasoli. Zawiera on kazeinę, albo wydzieloną w postaci delikatnych grudek, albo w roztworze, zawiera także alkohol, dwutlenek węgla i kwas mlekowy; ma obszerne zastosowanie w lecznictwie.

7. **Yoghurt** jest to produkt otrzymany z mleka przy pomocy bakterij, kulturowanych pierwotnie w Bułgarii. Produkt ten paraliżuje działalność bakterij gnilnych w jelitach i oddziałuje dlatego bardzo dodatnio na organizm ludzki.

¹⁾ Areometry, posiadające specjalną na ten cel podziałkę, zwą się laktodensimetrami.

²⁾ Objętościowo oznacza się w przyrządzie zwanym butyrometrem Gerbera.

Ser

otrzymuje się z mleka krowiego niezbieranego, zbieranego, z mieszaniny mleka i śmietany, mleka zbieranego i maślanki, z mleka owczego i koziego. Wydziela się go albo przy pomocy podpuszczki, to jest fermentu zawartego w żołądku cielęcym, przyczem otrzymuje się sery słodkie, albo przez kiśnięcie mleka (sery kwaśne). Wydzielony twaróg odprasowuje się od serwatki, a jeśli nie ma być w tym stanie spożyty, przyprawia się go, dodaje ewentualnie barwika, formuje i pozostawia w piwnicach, by dojrział. Dojrzwianie trwa od kilku tygodni do roku, a czasem i dłużej. Przy dojrzewaniu traci ser wiele wody, a równocześnie odbywają się w nim rozmaite przemiany bakterjologiczne i chemiczne. Świeży ser jest biały, bez woni i smaku, dojrzały bywa zwykle żółty i ma smak i zapach charakterystyczny. Podczas dojrzewania wędruje sól do środka masy sera. Wydzielający się przy dojrzewaniu dwutlenek węgla, o ile wydostać się nie może, jak to ma miejsce przy serach twardych, powoduje znane oka sera. — Sery składają się z sernika, tłuszczu, wody, soli nieorganicznych i całego szeregu substancji o złożonej budowie. Zależnie od użytego mleka, przyprawy, paszy, klimatu i innych warunków, w których ser dojrzewa, rozróżnia się bardzo wiele gatunków serów; dzieli się one na: 1) śmietankowe (z mleka i śmietany), 2) tłuste (z mleka niezbieranego) i 3) chude (z mleka zbieranego). Sery śmietankowe mają więcej tłuszczu niż kazeiny, sery tłuste mają mniej więcej równą ilość tłuszczu i kazeiny, sery chude zawierają tłuszczu bardzo mało. Podług konsystencji rozróżnia się sery miękkie i twarde; miękkie otrzymuje się w temp. 20–28°, a zawierają 45–60% wody, twarde otrzymuje się w temp. 30–40° i zawierają 20–50% wody. — Na 1 klg sera trzeba 9–14 l. mleka.

Ważniejsze gatunki handlowe: Szwajcarskie: *Emmenthaler* jest to ser tłusty, twardy, wyrabiany w Emmenthal (kanton Berno) w postaci wielkich bochenków kształtu kamieni młyńskich. Bochenki większe są lepsze, niż mniejsze. Z innych serów szwajcarskich, przychodzą w mniejszej ilości w handel ser *Gruyere* z Greierz (kanton Fryburg), bardzo podobny do Emmenthalera, lecz twardszy o ostrzejszym smaku; *Honer*, *Liefener*, *Neufschateler*, śmietankowy, miękki z Neufschatel i *Schabzieger* zielony, sporządzany przez kiśnienie mleka z dodatkiem odnośnego gatunku koniczyny. Francuskie: *Roquefort* jest to ser tłusty, na wpół miękki, sporządzany z mieszaniny mleka koziego i owczego z dodatkiem bakterij hodowanych na skórce, specjalnie do tego celu wypiekanego chleba. Dojrzwianie połączone z pleśnieniem odbywa się w skalistych jaskiniach. Ma on bardzo silny zapach i smak, przychodzi w handel w okrągłych kawałach o wysokości 5–15 cm., opakowanych w staniol, wagi kilku kilogramów. Wyrabia się go w połud. Francji w okolicach Milhaud, St. George. Dobry roquefort powinien być biały, zbity, a pleśń powinna się w przekroju uwydatniać jako niebiesko-zielone żyłki. *Fromage de Brie* miękki, tłusty ser z depart. Seine i Marne, przychodzi w handel w postaci małych bochenków, owiniętych w staniol. *Fromage de Camembert* jest to miękki ser francuski, zbliżony do włoskiego sera strachino. Włoskie: *Parmesan*, pochodzi z Lombardji (Parma, Pawia, Brescia); jest to ser chudy, barwy żółtej, często barwiony szafranem; jest w świeżym stanie miękki, później staje się twardy i kruchy. Jego bochenki ważą 40–80 kg i mają czarną, lśniąca powłokę, tworzącą się wskutek posmarowania oliwą. Nadaje mu się kształt okrągły. We Włoszech spożywa się

go wiele w stanie świeżym, za granicą w stanie osuszonym i zmielonym jako przyprawa do pewnych potraw. Parmezan suszy się bardzo długo, najmniej 6 miesięcy, najdłużej cztery lata. Im starszy parmezan tem lepszy. Najlepszy parmezan udaje się w maju i dlatego w nazwach dla gatunków handlowych daje się temu wyraz. *Strachino* jest bardzo tłusty i bardzo miękki, dający się łatwo smarować ser z okolicy Medjolanu barwy jasno-żółtej. Po upływie jednego roku daje się przesyłać. Przychodzi w handlu w kawałkach wagi po 25 kg. *Gorgonzola* jest to ser tłusty, twardy o zielonej pleśni. Holenderski *Edamer* tłusty, twardy, wielkości głowy ludzkiej, wewnątrz żółty, zewnątrz biały lub zabarwiony na buraczkowo, wagi $1\frac{1}{2}$ —5 kg. Belgijski *Limburger*, tłusty, miękki, o bardzo ostrym zapachu i smaku, pochodzi z okolic Liege, w handel wprowadza się go jednak przez Limburg w postaci cegiełek wagi $\frac{1}{2}$ —1 kg. U nas przychodzi w handel wiele sera sporządzanego na wzór szwajcarski, a z Krocacji na wzór holenderski. Prócz powyższych stanowi przedmiot handlu cały szereg serów, a mianowicie: t. zw. *imperial*, będący zwykłym serem przetłuszczonym; *kwargle*, małe serki o ostrym smaku, otrzymywane przez kiszenie maślanki w okolicy Ołomuńca; *sery owcze*, przychodzące w handel w kształcie oselek, które w miarę tego jak dojrzewają, mięknią i uzyskują ostry smak; serem owczym jest też *bryndza*, przychodząca w handel w beczułkach. Obok serów naturalnych zaczynają wchodzić w handel sery sztuczne, w których miejsce tłuszczu mleka zajmuje oleomargaryna, smalec wieprzowy, łój.

Badanie serów ogranicza się zazwyczaj do oznaczenia wody, tłuszczu z uwzględnieniem tłuszczów obcych, związków azotowych i mineralnych z uwzględnieniem zanieczyszczeń metalicznych, barwików i obecności mąki. Wartość sera obniżają zbyt wielkie otwory, niezwykle zabarwienie, gorzki smak. Zepsute sery mogą być bardzo trujące i powodowały niejednokrotnie ostre i ciężkie zatrucia. Zastosowanie sera jest dla celów spożywczych (pożywność sera jest bardzo wielka), dla preparatów leczniczych, mających znaczenie odżywcze, wreszcie przy fabrykacji kazeiny. Ze zwykłego sera wydziela się czystą kazeinę w dość wielkiej ilości dla celów technicznych, a mianowicie przy fabrykacji papierów fotograficznych, przy fabrykacji farb i materiału, zwanego galalitem; galalit otrzymuje się z sernika przez działanie alkaliów i pary wodnej, albo przez działanie formaliny. Jest to materiał dający się doskonale prasować, spawać, giąć, toczyć, polerować. Jest niepalny. Używa się go jako surogatu rogu, kości słoniowej, bursztynu i t. p. i zastosowuje na guziki, oprawy i przedmioty galanteryjne; kazeina zmieszana z wapnem palonem służy jako środek spajający, zwolna twardniejący.

Masło

otrzymuje się przez skłócenie śmietany; przy skłócaniu tem łączą się kuleczki tłuszczu ze sobą i dają masło, zawierające wszystkie inne składniki śmietany; aby ilość ich zmniejszyć, przemywa się takie masło i wyprasowuje. Przeciętnie otrzymać można z 28 litrów mleka 1 kg masła. Masło ma barwę jednolitą od białej do żółtej, zależnie od paszy, rasy i pory ma charakterystyczny zapach i smak. Po krótkim czasie jęlczeje. Solenie chroni je przed jęlczeniem na kilka dni — na dłużej chroni je przetopienie i oddzielenie tłuszczu, na górze zebranego, od dolnej mętnej warstwy płynu. Ciężar gatunowy przy 15° 0'926—0'940, punkt topl. 28 — 36° , punkt

krzepnięcia 19—24°. Przeciętny skład chemiczny: tłuszczu 84·4%, wody 13·6%, sernika 0·7%, cukru mlekowego 5%, kwasu mlekowego 1%, składników min. 0·7%. Gatunki masła są: niesolone, solone z 2% soli, solone na eksport z zawartością soli do 7%, przetopione; majowe (najlepiej), letnie (miękkie i mniej aromatyczne), jesienne (twarde, ziarniste, trwałe), zimowe (najgorsze). Masło przesyła się w beczkach, kubłach lub puszkach blaszanych, których ściany obłożone są solą; im szczelniej naczynia zamknięte, tem masło trwalsze. Mniejsze kawałki masła opakuje się w papier pergaminowy lub parafinowy. — Przy ocenie jakości masła należy wziąć pod rozwagę: 1) gatunek masła; 2) ilość wody (niesolone nie powinno zawierać więcej jak 18%, solone nie więcej jak 16%); 3) ilość soli (2—7%); 4) ilość tłuszczu (najmniej 82%); 5) czy nie zawiera mąki, rozartego sera lub tłuczonych kartofli, co łatwo rozeznać w ten sposób, że się je powoli topi, przyczem mąka, ser, względnie kartofle spadają na dół; tak samo zachowują się substancje mineralne; jakość ich wykrywa się drogą analizy chemicznej; 6) czy nie jest sztucznie barwione, np. kurkumą, szafranem itp., co łatwo rozeznać przez skłócanie przetopionego masła z abs. alkoholem; alkohol zabarwi się wyraźnie na żółto tylko wtedy, gdy masło było sztucznie barwione; 7) obecność niedozwolonych środków konserwujących; 8) czy nie jest zjełczałe lub stęchłe, o czym świadczy zapach i smak; 9) czy nie zawiera innych tłuszczów, jak margarynę, masło kokosowe i t. p. Celem szybkiego rozeznania masła od jego surogatów istnieje przepis, że surogaty masła muszą zawierać najmniej 10% oleju sezamowego, który łatwo rozeznać przy pomocy reakcji furfurolowej a mianowicie otrzymuje się zabarwienie czerwone, jeśli się skłóci przez $\frac{1}{2}$ minuty 5 cm³ stopionego tłuszczu z 0·1 cm³ alkoholowego roztworu furfurolu (1 część bezbarwnego furfurolu na 100 części abs. alkoholu) i 19 cm³ kwasu solnego o cięż. gat. 1·19. Jeśli zachodzi podejrzenie, że badane masło jest w całości lub częściowo zafalszowane przez dodatek innych tłuszczów, a reakcja furfurolowa zawiodła, gdyż z umysłu oleju sezamowego do tego surogatu nie dodano, wykonać należy analizę chemiczną. Współcześnie objawiają się dążenia, by masło sporządzać ze śmietany pasteryzowanej, a to celem zapobieżenia tym samym ujemnym skutkom, jakie ma spożywanie niegotowanego mleka.

Tłuszcz wieprzowy (smalec wieprzowy)

jest bezwonny, barwy białej, łatwo jęłczający, ziarnisty, o konsystencji maści. C. gat. przy 15° 0·931—0·938; p. topl. 36—43°, p. krzepnięcia 25—32°; ilość wody do 0·5%. Dobrym surogatem smalcu wieprzowego jest sztuczny smalec, otrzymywany przez zmieszanie łożu i olejów roślinnych (przedewszystkiem oleju bawelnianego). Rozeznać go można po tej własności, że krzepnąć daje powierzchnię falistą, a złożeniu drobno kryształicznem, podczas gdy sztuczny smalec krzepnie, dając powierzchnię grubo kryształiczną. Wiele smalcu wieprzowego przychodzi z Ameryki (Chicago). Zafalszowują smalec wieprzowy często przez domieszkę wody lub przez dodatek oleju bawelnianego, jakoteż łożu prasowanego.

Tłuszcz gęsi (smalec gęsi)

jest barwy jasno-żółtej, złożenie ma ziarniste. Ciężar gat. przy 15° 0·922—0·930, punkt topl. 32—34°, punkt krzepnięcia 18—22°.

Masło kokosowe

otrzymuje się z orzecha kokosowego, rosnącego w krajach podzwrotnikowych. Orzechy te przychodzą do Europy albo w całości, albo pokrajane w paski i nieco osuszone bez włókna, pod nazwą „kopra”. Do fabrykacji masła kokosowego używa się tłuszczu delikatnie z kopry wyciśniętego, a mianowicie tej części tłuszczu, która trudniej krzepnie. Powinno być barwy białej, bez smaku i zapachu. W handel przychodzi pod nazwami cesarine, gloriol, kunerol, laktine, laureol, masło mannheimskie, masło roślinne, palmin, vegetable; rozeznąć je można po ciężarze gatunkowym, który wynosi przy 12° 0·920—0·925, p. topl. $23-29^{\circ}$, p. krzepnienia $16-27^{\circ}$; rozpuszcza się w podwójnej objętości absolut. alkoholu przy $30-31^{\circ}$, podczas gdy tłuszcze zwierzęce nie rozpuszczają się.

Margaryna.

Otrzymuje się ją w następujący sposób: świeży tłuszcz z bydląt rogatego, dokładnie oczyszczony i przemity, uwalnia się od mięsa i tkanek przez ogrzanie przy pomocy pary wodnej o temperaturze 60° , a następnie wyciska się w prasie przy tej samej temperaturze. Otrzymuje się podówczas dwie substancje: stałą, t. zw. łój prasowany, mający zastosowanie przy fabrykacji świec, i płynną oleomargarynę. — Oleomargarynę, względnie zamiast niej mieszaninę tańszych olei roślinnych i łożu prasowanego, barwi się na żółto i skłóca się z mlekiem ($25-100\%$ wagi margaryny); najczęściej używa się zbieranego, pasteryzowanego mleka, które odpowiednio spreparowane nadaje margarynie zapach zbliżony do masła. Margaryna ma barwę żółtawą, jest mniej lub więcej ziarnista, c. gat. przy 15° 0·901, p. topl. $34-50^{\circ}$; przetopiona daje produkt analogiczny do przetopionego masła. Bywa przesyłana w kubłach albo w kostkach, opakowywanych w papier pergaminowy. Na opakowaniu musi być uwidoczniiona nazwa. Konserwuje się tem lepiej, im czystsza jest, im mniej wody zawiera i im niższa jest temperatura, w której się ją przechowuje. Przy ocenie jakości margaryny należy, podobnie jak przy maśle, zwrócić uwagę: 1) na niedozwolone środki konserwujące i sztucznie obciążające; 2) na ilość wody ($5-18\%$) i soli (0·01—0·03% u niesolonej, a $1·5-5\%$ u solonej margaryny), na obecność, jakość i ilość dodanego oleju sezamowego (nie więcej jak 20% , nie mniej jak 10%); 3) na gatunek i jakość użytego tłuszczu, a więc, czy oleomargaryny nie zastąpiono smalcem wieprzowym, olejem bawełnianym, sezamowym, palmowym i t. p.; 4) czy użyte substancje były dla zdrowia nieszkodliwe. Pod względem pożywności nie ustępuje margaryna masłu; strawność jej jest jednakże mniejsza.

XIV. Używki

są to substancje, które nie są niezbędne do utrzymania organizmu; spożywane w miarę, przyjemnie oddziałują na nasze nerwy i ułatwiają trawienie.

1. Przyprawy korzenne.

Przez przyprawy korzenne rozumie się rośliny lub ich części, które z powodu zawartości pewnych składników, najczęściej olejków eterycznych (ol), nadają potrawom przyjemny smak i zapach. W handel przychodzą

one przeważnie suszone w całości lub sproszkowane; mają zastosowanie przede wszystkim w gospodarstwie domowym, w piekarstwie i cukiernictwie; prócz tego do sporządzania olejków eterycznych, w lecznictwie i w rozmaitych gałęziach przemysłu. Przyprawy niezdatne do spożycia mogą być użyte do celów technicznych. — Ważniejsze przyprawy są:

Z pośród podziemnych części roślinnych: *Imbir*, jest to odczyszczone kłącze rośliny imbirowej, zawiera do 19% skrobi, 0,4–3,1% ol., 1,5–8% subst. min. Przychodzi w handel jako suszony, skrobany, półskrobany, nieskrobany, mielony i kandyzowany. Ważniejsze gatunki handlowe przychodzą z Malabaru (Cochin) w skrzyniach, z Kalkuty (Bengal), z Chin, Japonii (najlepszy) w workach. Zafałszowuje się go: a) przez wyekstrahowanie olejku; taki imbir sproszkowany, rzucony na wodę, pozostaje spokojnie na jej powierzchni tam, gdzie został rzucony, podczas gdy nieekstrahowany rozpryskuje się, a potem tonie; b) przez dodatek gliny, mąki, kredy lub korzeni innych roślin.

Tatarak jest to kłącze rośliny o tej samej nazwie, rosnącej u nas dziko na gruncie nawodnionym; przychodzi w handel w workach, jako produkt świeży lub suszony, obrany, nieobran i kandyzowany.

Z kor: *Cynamon*. Przez cynamon rozumie się korę gałęzi rozmaitych odmian roślin, o nazwie „cinamonum“, odpowiednio odczyszczoną. Najlepszy, szlachetny cynamon przychodzi z Ceylonu, opakowany w worach o 40–50 kg w gatunkach Ekele, 000, 00, 0, I, II, III, IV; bywa jasno żółto-brązowy z białymi lśnąciami pręgami, grubości $\frac{1}{3}$ do $\frac{1}{2}$ mm; zbliżony do niego jest cynamon z Jawy, pakowany w maty łykowe; cynamon chiński, grubości 1–2 mm, barwy żółto-brązowej pakuje się w wiązki po $\frac{1}{3}$ kg i umieszcza w skrzyniach po 30 kg; cynamon malabarski ma 1–2 mm grubości i barwę czarno-brązową. Zafałszowuje się go odpadkami drzewnymi, pozostałymi przy otrzymywaniu cynamonu, mąką, otrębami, substancjami mineralnymi i przez ekstrakcję.

Z liści i ziół: *Majeran*; jest to osuszone zioło o tej samej nazwie, uprawiane we większych ilościach na Morawach i we Francji; przychodzi w handel w worach jako cały lub pokrajany, w postaci proszku lub liści bez łodyg.

Macierzanka; są to osuszone liście rośliny o tej samej nazwie, pochodzące z południowej Francji, u nas po ogrodach wiele uprawiane.

Liście bobkowe t. j. osuszone liście drzewa wawrzynowego, powinny być bez ogonka, zielone i całe lub mało połamane. Przychodzą w worach z pobraża adriatyckiego i południowej Europy.

Z kwiatów i części kwiatów: *Kaparki* są to pączki kwiatowe krzewu o tej samej nazwie, o długości $\frac{1}{2}$ –1 cm; powinny być oliwkowo-zielone, dokładnie zamknięte, okrągłe, nie zgniecione. Rozróżnia się podług wielkości „minores“ i „majores“; najmniejsze i najcenniejsze zwa się „non-pareilles“, większe „surfines“, jeszcze większe „capucines“ i „capot“, największe są włoskie „capperoni“; mogą być marynowane w occie lub soli. Bywają czasem barwione solami miedzi, 55 mg. w kg jest dozwolone. Opakowanie w beczkach od 5–60 kg.

Gwoździki są to osuszone pączki kwiatowe drzewa gwoździkowego zawierają 15–18% ol. (eugenolu). Najwięcej gwoździków przychodzi z Zambiaru (ciemno); najlepsze są z Amboina i Penang, opakowane w matach o pojemności 60–70 kg. Dobre gwoździki toną we wodzie, nie są pokurczone ani skrzywione, każdy ma główkę (zaledwie 7% jej nie ma), barwę

mają brązową, silny zapach i smak, a porysowane w dolnej części n. p. paznokciem ujawniają tłusty ślad. Zafałszowuje się je przez ekstrakcję, przy pomocy produktów sztucznych, zabarwionego ciasta, lub miękkiego drzewa. Zastosowanie także w lecznictwie i perfumerji.

Kwiat cynamonowy; pod tą nazwą wprowadza się w handel osuszone, przekwitłe pączki kwiatowe pewnej odmiany drzewa cynamonowego, służące jako surogat cynamonu; przychodzi z Chin w skrzyniach o pojemności 25—30 klg.

Szafran. Są to osuszone znamiona rośliny o tej samej nazwie, barwy purpurowej, o długości 2—3 cm., o grubości włókna, — dające się łatwo rozetrzeć. Odznaczają się one niezwykle silną zdolnością barwienia (0.01 g barwi silnie 3 l. wody); zapach mają silny, słodkawy, smak gorzki. Gatunki handlowe są: najlepszy austriacki, jednostajny, purpurowo brązowy; drugiej jakości francuski „gatinais”; gorszy hiszpański, często zafałszowany; najgorszy turecki i wschodni. Zależnie od przygotowania rozróżnia się: szafran wybrany, składający się ze znamion bez szyjek i naturalny przeważnie z szyjkami; opakuje się go szczelnie w torebki płócienne lub blaszanki. Zafałszowania szafranu są bardzo liczne ze względu na cenę jego, wynikłą z tego, że na 1 klg składają się znamiona ze 150.000 kwiatów, a mianowicie: przez dodatek kwiatów i części składowych innych roślin, a nawet włókien mięsnych i z kolodjum; przez ekstrakcję barwika i zastąpienie go innym, jakoteż przez obciążanie substancjami nieorganicznymi, zwilżanie gliceryną, miodem, tłuszczami, mąką i t. p.; normalnie zawiera do 15% wody, do 20% cukru i pozostawia przy spopieleniu do 70% subst. min. Służy jako przyprawa, barwik i środek leczniczy.

Z owoców i nasion: **Wanilia**. Są to starannie osuszone strączki owocowe rośliny, uprawianej w Meksyku, na wyspach Bourbon, Tahiti, na Jawie i t. d. Przyjemny, silny i trwały zapach uzyskuje owoc dopiero po zasuszeniu. Czynną substancją wanilii jest wanilina, której ilość w dobrych gatunkach wynosi 2%, w bardzo dobrych 4½%. Najlepsza wanilia pochodzi z Bourbon, niedozwolona z Tahiti; ta ostatnia odznacza się zapachem heljotropu i znacznie szerszą szerokością. Wanilia przychodzi sortowana podług długości od 9—25 cm, w wiązkach po 100—500 gr. i w zalutowanych blaszankach o pojemności 4—7 klg. Dobra wanilia powinna mieć odpowiednią długość, giętkość, zapach i barwę; mniej wartościową jest wanilia za młoda, mała, przejrzała i nieco rozwarta, za cienka, sucha, sztywna, jasno zabarwiona; najcenniejsza wanilia jest pokryta kryształkami waniliny. Zafałszowania: przez ekstrakcję, przy której zabiera się wanilii wanilinę, a w zamian za to daje niedozwolone surogaty, jak n. p. kwas benzoesowy. — Pełnowartościowym surogatem wanilii jest wanilina syntetyczna, otrzymywana z soku miazgi sosny; przychodzi w handel zmieszana z pięćdziesięciokrotną ilością cukru jako t. zw. cukier waniliowy.

Kardamomy. Są to owoce i nasiona rośliny, zbliżonej do imbiru, uprawianej w Indiach Wschodnich i na Cejlonie. Przychodzą jako: a) małe owoce z Malabaru; b) długie owoce z Cejlonu; c) nasiona kardamomów; d) proszek często zanieczyszczony bezwartościowymi dodatkami. Opakowanie w skrzyniach o pojemności 25—100 klg. Zastosowanie jako przyprawa, w lecznictwie i dla sporządzania olejku eterycznego.

Pieprz. Jest to owoc krzewu pieprzowego, dojrzewający w największych ilościach w pld.-wsch. Azji. Pieprz zawdzięcza swój smak i zapach charakterystyczny olejkowi eterycznemu (około 1%) i alkaloidowi piperynie

(5—9%). Przychodzi jako czarny, zebrany przed dojrzaniem i szybko osuszony, o powierzchni pomarszczonej — i jako biały, dojrzały, rozmiękczony we wodzie, obrany i osuszony, niepomarszczony. Oba gatunki mają maksymalnie 15% wody, 6 względnie 3% popiołu, minimalnie 5% piperyny, 1 względnie 0·8% ol., 30 względnie 40% skrobi. Gatunki handlowe noszą nazwę przede wszystkim podług pochodzenia; najważniejszy jest czarny z Singapore, Penang, Batawji i Telicherry, biały z Singapore, Penang, z Jawy. Zależnie od własności fizykalnych zwie się pieprz twardym, półtwardym i lekkim. Jakość pieprzu zależy od dojrzałości, staranności przy otrzymywaniu i suszeniu. Jako najlepsze uchodzą gatunki w Mangalore, najgorsze są Atchin, Penang, Sumatra, Lampong. Opakowanie: czarny w worach po 66 kg, biały w worach 70—90 kilogramowych. Zafałszowanie: całości przez produkt z ciasta, przy pomocy innych owoców, przy pomocy barwików; zmielony bywa zanieczyszczany mnóstwem najrozmaitszych produktów bezwartościowych, między innymi odpadkami przy otrzymywaniu pieprzu.

Pieprz angielski (piment), jest to osuszony, niezupełnie dojrzały owoc drzewa pimentowego, okrągły, barwy czerwono-brązowej, średnicy 5—7 mm. przypomina zapachem i smakiem gwoździki i cynamon; pochodzi z Jamajki i bywa bardzo często fałszowany temi substancjami, co pieprz. Opakowanie w worach 60—70 kilogramowych.

Papryka; sporządza się ją z owoców roślin, należących do rodziny psinkowatych; owoce te mają kształt wydłużony, długość 4—8 cm., barwę pomarańczową. Przychodzi w handel przeważnie w postaci zmielonej, rzadziej w całości lub w postaci pasków z łuski owocowej; do nas przychodzi przeważnie z Węgier i Moraw; uprawiana bywa w większej ilości we Włoszech, Hiszpanji i Indjach. W zmielonej papryce „handlowej” jest stosunek wszystkich części składowych owocu naturalny; w lepszej znajdują się mniej cenione części w małej ilości. Przechowywana musi być w dobrze zamkniętych naczyniach; opakowanie w worach. Zafałszowanie: przy pomocy rozmaitych gatunków mąk, kor i t. p.; jako zafałszowanie uchodzi dodatek papryki hiszpańskiej.

Pieprz kajeński; dostarczają go owoce rośliny zbliżonej do papryki, produkt zmielony jest jednakże jaśniejszy i ostrzejszy niż papryka. Bywa importowany w workach z Zanzibaru i z Japonji. Zafałszowania: jak u papryki.

Kminek. Jest to owoc o kształcie zbliżonym do sierpa, długości 4-5 mm., barwy szaro-brązowej, o zawartości 3—7% ol.; przychodzi jako krajowy i holenderski w workach po 50 kg. Zafałszowuje się go przez ekstrakcję, a następnie przez barwienie. Zastosowanie w piekarstwie, cukiernictwie, przy fabrykacji wódek i olejków eterycznych. Osobnym gatunkiem botanicznym jest rzymski kminek z Lewanty.

Koper jest to owoc długości 6—8 mm., barwy zielonawej albo brązowej, o zawartości 3—6% ol., przychodzi w worach jako polski, morawski i z Lewanty, często ekstrahowany i sztucznie barwiony.

Aniz jest to owoc o długości 3—4 mm., barwy szaro-zielonej, o zawartości 2—3% ol.; przychodzi w worach jako włoski, francuski, hiszpański, niemiecki, rosyjski i z Lewanty. Bywa zanieczyszczony chwastami, ziemią itp., które muszą być odsiane; nieekstrahowany jest jasno-brązowy, ekstrahowany kawowy.

Korjander. Są to kuliste, czerwone lub brązowe owoce, o średnicy 4 mm, mające zastosowanie w lecznictwie i do sporządzania napojów.

Kwiat muszkatułowy. Jest to osnówka owocowa orzecha muszkatułowego, która przychodzi w handel w postaci tworów rogowatych o długości 3—4 cm., grubości 1 mm., o barwie pomarańczowej, o aromatycznym zapachu i piekącym smaku, o 4—15% ol., przychodzi z Indyj holenderskich (Banda i Jawa), w skrzyniach po 40—50 kg. i beczkach. Bywa często zafalszowany w całości bezwartościowymi osłonkami pokrewnych owoców, tem się różniąciami od kwiatu muszkatułowego, że posiadają mniej niż 52—54% tłuszczu. Sproszkowany bywa zafalszowany skrobją, mąką, sproszkowaną gałką muszkatułową i w. i.

Gałka muszkatułowa. Są to nasiona drzewa muszkatułowego, o średnicy 25—27 mm, barwy brązowo-szarej, wapnem zazwyczaj przyprószone o 8—15% ol., a 34% tłuszczu, przychodzą z Indyj holenderskich i zachodnich, najlepsze z wysp Banda i Malajskich, dobre z Mauritius, liche z Brazylii. Opakowanie: w skrzyniach po 70—100 kg, albo w beczkach po 300 kg. Im większe i cięższe gałki, tem cenniejsze. Jakość oznacza ilość gałek idących na 1 kg; najlepszych idzie 170—180 na kg, z gorszych 400. Bywają fałszowane przy pomocy zlepku mąki, gliny i t. p. z masłem muszkatułowym i odpadkami gałki muszkatułowej; często ekstrahuje się gałki.

Gorzycza. Są to nasiona rośliny o tej samej nazwie, uprawianej w całej środkowej Europie. Przychodzi w beczkach i workach po 100 kg jako biała lub żółta, czarna lub brązowa, w całości albo w postaci zmielonej; odnośne proszki przychodzą w handel odtłuszczone lub nieodtłuszczone. Najlepsza gorzycza przychodzi z Holandji. Zafalszowanie całej gorzycy innymi nasionami, a proszku mąkami. Zastosowanie na olejek gorzyczyny. w lecznictwie i do sporządzania musztardy; *musztardę* sporządza się z mieszaniny czarnej i białej, zmielonej gorzycy z dodatkiem wina (kremaska), octu (francuska i angielska), przypraw i t. d.

Chmiel, przyprawa niezbędna dla sporządzania piwa, jest to niedojrzały owoc rośliny o tej samej nazwie, o długości 2 do 3 cm, zawierający goryczkę chmielową, olejek chmielowy i garbnik. Produkt świeży suszy się starannie przy pomocy powietrza ogrzanego do 25—35°; często „siarkuje” się go, by nadać mu więcej trwałości. Dobry produkt ma barwę jasno-zieloną, jest lepki i ma charakterystyczny zapach. Najlepsze gatunki przychodzą z Czech, Austrii Górnej i Styrii. Najwięcej chmielu dostarczają Niemcy.

Badanie przypraw. Do badania bierze się około 50—100 gr przyprawy, zebranej w ten sposób, by mogła być uważaną za próbę przeciętną przeznaczoną do badania całości. Badanie przypraw obejmuje: oznaczenie wyglądu, barwy, zapachu i smaku; spleśniałe, robaczywe i wilgotne przyprawy mają wartość mniejszą, albo nie nadają się wcale do użycia; badanie mikroskopowe, służące (zwłaszcza u przypraw sproszkowanych) do oznaczenia tożsamości przyprawy, względnie jej czystości, jakoteż jakości i ilości zafalszowań; przy ocenie zanieczyszczeń należy uwzględnić stan dzisiejszy techniki, odnoszącej się do otrzymania odnośnej przyprawy i nie żądać absolutnej czystości tam, gdzie ona być nie może; badanie chemiczne; oznacza się: a) ilość wody przez oznaczenie ubytku wagi, powstałego po ogrzaniu do 100° przez 6 godzin; b) ilość „popiołu” przez wyżarzenie odważonej ilości przyprawy i ilość

„piasku“ przez rozpuszczanie popiołu w 10%-wym kwasie solnym. Obecność domieszek mineralnych stwierdza się w przybliżeniu przez skłócanie sproszkowanej przyprawy z chloroformem, w którym części roślinne pozostają na powierzchni, a mineralne na dnie; c) ilość olejku eterycznego, a rzadziej skrobi; zupełna lub częściowa ekstrakcja uchodzi za fałszerstwo.

Do transportu i przechowywania przypraw powinny być używane naczynia odpowiadające wymogom higieny, niedopuszczające prochu i wilgoci i przeszkadzające ulatnianiu się aromatycznych składników. Miejsce przechowania przypraw nie powinno być ani za suche, ani za wilgotne i powinno być oddzielone od miejsca, w którym przechowuje się inne środki spożywcze. Dla przypraw bardzo aromatycznych zaleca się opakowanie w papier pergaminowy i t. p. Nabieranie odbywać się powinno przy pomocy drewnianej lub rogowej łyżki.

2. Używki alkoholowe.

Przez używki alkoholowe rozumie się płyny, zawierające alkohol. Alkohol powstaje w nich przez rozkład eukru pod wpływem drożdży, czyli przez t. zw. fermentację. Produktem ubocznym przy fermentacji alkoholowej jest gazowy dwutlenek węgłowy. Tu należą: wino, piwo, spirytus, wódki. Łącznie z nimi omówiony jest ocet, który nie jest używką alkoholową.

Wino.

Jest to produkt otrzymany przez fermentację soku winogron. Z winogron wyciska się sok albo w ten sposób, że wytłacza się grona wraz z szypułkami, albo odrywa się szypułki, a wyciska same grona. W pierwszym wypadku otrzymuje się sok zawierający trochę garbnika, wskutek czego ma wino potem smak nieco cierpki; przez oderwanie szypulek otrzymuje się sok nie zawierający garbnika. Wyciśnięty sok zabiera łupom i pestkom w przeciągu paru dni te ich składniki, które później dają winu znamienny zapach i smak. Po tych kilku dniach oddziela się łupy i pestki od soku, jeśli wino ma być białe; jeśli zaś ono ma być czerwone, to przedewszystkiem używa się do tego winogron niebieskich, a łupy i ziarna pozostawia się wraz z sokiem podczas samej fermentacji. Sok przez wyciśnięcie otrzymany, zwany moszczem, rozpoczyna po paru godzinach fermentować wskutek rozwoju drożdży, znajdujących się na gronach. Fermentacja odbywać się może w rozmaitych temperaturach, i tak w krajach południowych między 15—30°, w krajach nadreńskich między 10—12°; fermentacja główna trwa zazwyczaj kilka albo kilkanaście dni i wtedy wywiązują się największe ilości dwutlenku węgłowego; po fermentacji głównej następuje fermentacja wtórna, poczem otrzymane młode wino wlewa się do wielkich beczek dębowych, które przez dłuższy czas trzyma się w zimnych piwnicach; tam wino „dojrzewa“, poczem dopiero nabiera znamiennej woni i smaku. Rozmaite alkohole i kwasy organiczne łączą się i dają estry, od których zależy zapach wina; podczas tej fermentacji osiada się „kamień winny“. Wino jest po fermentacji mętne, a męty te usuwają często przy pomocy żelatyny, gipsu i t. d. W ten sposób otrzymane wino przelewa się do beczek, w których zazwyczaj spalono pewną ilość siarki w tym celu, by zapobiec późniejszemu psuciu się wina. W beczkach takich można wino trzymać przez czas dłuższy, by dojrzewało bez zmian niekorzystnych. Najważniejsze składniki wina są: alkohol etylowy, cukier, gliceryna, wolne kwasy, sole nieorganiczne, estry, barwiki, garbnik.

Wina słodkie czyli deserowe otrzymuje się w krajach południowych z moszczu bardzo słodkiego; fermentację przerywa się, gdy wina mają najmniej 20 gr cukru w 1 litrze, a zawartość alkoholu wynosi 12 do 22½ proc. obj. Wina aromatyzowane i przyprawione otrzymuje się przy pomocy przypraw o charakterystycznym smaku i zapachu. Wina musujące są to produkty otrzymywane z wina i zawierają wiele cukru i dwutlenku węgla, pochodzącego z wtórnej fermentacji, odbywającej się w szczelnie zamkniętych flaszkach. Jeśli dwutlenek węgla został wtłoczony, to wina takie nie mogą nazywać się ani „szampanem“, ani „sektem“. Przez „suche“ wina musujące rozumie się wina o bardzo małej zawartości cukru. Wina otrzymane z soków innych owoców (najczęściej z jabłek, porzeczek, agrestu), zwa się winami owocowymi. Do kategorii win zalicza się też miód pitny, otrzymywany przez fermentację miodu, częstokroć z dodatkiem przypraw. Wina bezalkoholowe są to soki owocowe, które nie przeszły fermentacji i jako nie zawierające alkoholu, są zupełnie nieszkodliwe.

Wino naturalne ulega najrozmaitszym przeróbkom, a to w celu uzyskania odpowiedniego produktu. Dozwolonem jest w odniesieniu do win stołowych i deserowych odmetniwanie win przy pomocy środków mechanicznie działających (n. p. żelatyny, białka, tanniny); mieszanie z innymi winami, odpowiadającymi przepisom; odkwaszenie przy pomocy czystego węglanu wapniowego do tego stopnia, by zawartość stała się normalną (z wyjątkiem win owocowych, u których odkwaszanie odbyć się może przez rozcieńczanie); przefermentowanie przy pomocy cukru lub moszczu, o ile takie wino odpowiednio się deklaruje; dodatek alkoholu w takiej ilości, by naturalna ilość alkoholu została maksymalnie zwiększona o 1 proc. obj.; u win owocowych może być dodatek alkoholu wyższy; odbarwianie przy pomocy czystego węgla zwierzęcego lub roślinnego, zabarwianie przy pomocy karmelu lub wytlóczyn, odświeżanie przy pomocy dwutlenku węgla. Nie dozwolonem jest sporządzanie win z wytlóczyn; sporządzanie t. zw. wina sztucznego; mieszanie wina z wodą; mieszanie wina z winem owocowym, miodem i t. p.

Najważniejsze gatunki win są: z niemieckich: *reńskie* (z *Eltville*, *Rüdesheim*, *Asmanshausen*, najlepsze: *Liebfraumilch*, *Deidesheimer*) i *mozelskie*; z austriackich najlepsze: *Gumpoldskirchner*, *vöslawskie*, *Pfaffstättner*, *Grinzing*; oprócz tego czeskie (*Melnik*), styryjskie, dalmatyńskie, tyrolskie, morawskie; z węgierskich najlepszy: *tokajski*, następnie *Ruster*, *Oedenburger*, *Offener*; z francuskich z *Bordeaux* (*Medoc*); z hiszpańskich *Xeres* i *Malaga*; z portugalskich *Porto* i *Madeira*; z greckich z *Cypru* i *Samos*; z włoskich z *Syrakuz*, *Marsala* i w. i. Najlepsze wina musujące pochodzą z *Reims* i *Epernay*.

Wina przechowywać i przesyłać należy w beczkach, stągwiach, względnie w naczyniach, szkłem lub emalją pokrytych, całkiem czystych. Wino nie może się stykać bezpośrednio z metalami, a takie części metaliczne, któreby z winem zetknąć się mogły, muszą być pokryte drzewem lub innym dozwolonym materiałem izolującym. Wino powinno być tak przechowywane, by nie mogło się ulatniać, ani psuć przez zetknięcie z powietrzem; z tego powodu powinno ono zupełnie szczelnie wypełniać zamkniętą beczkę. Zamknięcie flaszek i beczek odbywać się może tylko przy pomocy materiałów, które w zetknięciu z winem nie oddziałują na nie ujemnie. Używanie śrutu ołowianego do mycia flaszek jest szkodliwe. Przelewanie wina odbywać się może tylko przy pomocy wężów

kauczukowych, nie zawierających ani ołowiu, ani cynku, przy pomocy cynowanych rur miedzianych, albo cynowanych lub emaliowanych rur żelaznych. Konserwowanie wina odbywać się może przez pasteryzowanie przy pomocy siarki, kwasu siarkowego lub podsiarczynu sodowego w ilości 5 gram. na hl.; wina konserwowane przy pomocy siarki, kwasu siarkowego lub podsiarczynu sodowego nie powinny w chwili, w której zostają oddane do konsumpcji, zawierać więcej jak 20 mg. wolnego kwasu w litrze.

Badanie wina obejmuje zazwyczaj oznaczenie gęstości, alkoholu, składników normalnych i dodatków niedozwolonych; odbywa się ono na drodze umiejętnej analizy chemicznej; na podstawie jej wyników daje się łącznie z próbką smaku ocenić jakość wina. Wino niezdatne do spożycia może być użyte na koniak, wódkę francuską, ocet i t. p.

Piwo

jest to wyciąg ze słodu przyprawiony chmielem, będący jeszcze w trakcie fermentacji; wyrabia się je z jęczmienia, chmielu, drożdży i wody, a fabrykacja jego obejmuje: 1) przygotowanie słodu, 2) przygotowanie brzeczki, 3) fermentację brzeczki i przechowywanie piwa gotowego.

1) Słód sporządza się z jęczmienia w ten sposób, że zwilża go się wodą i powoduje jego kiełkowanie; dzieje się to w t. zw. słodowniach (słodownictwo bywa ręczne lub maszynowe), przyczem wydziela się diastaza¹⁾. Pod działaniem tejże zcukrza się skrobia jęczmienia. Gdy korzonek staje się tak długim (względnie $1\frac{1}{2}$ razy dłuższym) jak ziarno, podówczas przerywa się kiełkowanie przez odpędzenie wody; tak otrzymany produkt nazywa się słodem zielonym; jeśli słód ma być przechowany, uwalnia się go od wody przez osuszanie przy pomocy ciepłego powietrza i uzyskuje słód suszony. Im silniej suszonego słodu używa się, tem ciemniejsze piwo. 2) Słód rozdrobniony (lub pośrutowany) zacieria się ciepłą wodą, przyczem cukier przechodzi w roztwór, a równocześnie zamienia się pod działaniem diastazy reszta niezmienionej skrobji na dekstrynę i cukier. W ten sposób powstaje brzeczka, którą po oddzieleniu od młota gotuje się z chmielem. Składniki chmielu nadają piwu aromatyczny zapach, gorzkawy smak i przyczyniają się do trwałości piwa. Wskutek gotowania zgęszcza się brzeczka, substancje białkowate ścinają się i wydzielają, a działanie diastazy zostaje przerwane, dzięki czemu część dekstryny zostaje niezcukrzoną i przechodzi jako pożywny składnik do piwa. Skoro ścięte substancje białkowate i wygotowany chmiel zostaną przez przesączenie oddzielone, oziębia się szybko brzeczka. 3) Oziębioną brzeczka zadaje się drożdżami, poczem następuje fermentacja. Gdy piwo ma być w krótkim czasie konsumowane, przeprowadza się fermentację w temp. 12—15° i ta trwa około 3—6 dni, poczem pozostawia się piwo w chłodnych piwnicach, w wielkich beczkach smolą wylanych, w temperaturze 1—2°, gdzie odbywa się dalsza, bardzo powolna fermentacja; w tym stanie piwo jest już gotowe. Owoćem szybkiej fermentacji jest piwo mniej trwałe, o jasnej barwie. Jeśli piwo ma być trwalsze (leżak i ciemne piwo), przeprowadza się fermentację główną, w temp. 4—10°, a wtórną w piwnicach w temp. 0—5°; fermentacja taka trwa znacznie dłużej.

¹⁾ Diastaza jest to organiczny związek, zawierający azot, należący do t. zw. enzymów, to jest ciał, które mają zdolność rozkładania pewnych złożonych organicznych ciał na prostsze.

Ważniejszymi składnikami piwa są: woda, alkohol (3—6%), maltoza, gliceryna, kwas mlekowy, bursztynowy, składniki chmielu, ciała białkowe i sole, głównie kwas fosforowy.

Spożywane u nas piwa podzielić można na 3 gatunki: jasno-żółto-złociste, żółto-złociste i brązowe (bawarskie), zależnie od tego, czy użyto słodu niesuszonego, słabo lub mocno wysuszonego; każdy z tych rodzajów dzieli się na wiele gatunków. Przesyłka piwa odbywa się w beczkach smołą wylanych lub fiaskach; podczas niej powinno ono być chronione przed zbyt wysoką i zbyt niską temperaturą; przechowywać należy piwo w suchych i czystych piwnicach.

Badanie jakości obejmuje *analizę chemiczną* (przedewszystkiem oznaczenie alkoholu, cukru, dekstryny, surogatów chmielu, środków konserwujących, środków słodzących, barwików i t. d.) i *analizę biologiczną*. Przy ocenie ma uchodzić za szkodliwe dla zdrowia piwo, zawierające więcej niż 24 mg. kwasu siarkowego w litrze, piwo, zawierające środki konserwujące, piwo zubożone; jako zepsute uchodzi piwo kwaśne, zamglone z powodu psucia się pod wpływem bakterij, silnie mętne, o wyraźnym smaku smoły, podobnie resztki z beczki, dające się z niej wydostać dopiero przez przechylenie beczki, po usunięciu pipy, względnie kurka; jako zepsute uchodzą też resztki pozostałe w niedopitych naczyniach, piwo przelewające się przy wyszynku i mieszaniny piwa dobrego, z trzema ostatnimi gatunkami piwa. Normalne piwo powinno być zupełnie przezroczyste, przesycone dwutlenkiem węglowym, powinno mieć odpowiedni zapach i smak; (smak nieco zmieniony pochodzić może od smoły, względnie od pasteryzowania bez ujemy dla jakości piwa); powinno być sporządzone jedynie z wody, słodu i chmielu, ewentualnie z dodatkiem słodu barwiącego lub karmelowego. Co do składu normalnego piwa nie dają się ułożyć normy, dające się bezwzględnie zastosować do każdego piwa. Wyrób piwa daje cały szereg odpadków, dających się dobrze spożytkować; tu należą: poślady i spławki, otrzymywane przy słodownictwie, słodziny, odpadające przy sporządzaniu zacierów piwnych (na zachodzie przychodzą one w handel często osuszone) i kielki słodowe; wszystkie te odpadki nadają się jako dobry pokarm dla bydła; ponadto stosuje się kielki przy fabrykacji drożdży prasowanych; drożdże popiwe, u nas lekceważone, służą jako dobry pokarm dla trzody chlewnej, a w ostatnich czasach jako punkt wyjściowy dla całego szeregu preparatów odżywczych.

Spirytus. Wódki.

Spirytus otrzymuje się w największej ilości z ziemniaków, a po części ze zbóż, głównie z żyta¹⁾. W tym celu gotuje się i parzy kartofle, a zboża rozdrabia się na śrut. Z ziemniaków, względnie ze zbóż, ze słodu i wody robi się zacier, którego temperaturę przez dolanie cieplej wody podnosi się do 60° C. Skrobja zboża pod działaniem diastazy słodu zamienia się na maltozę. Gdy przemiana skrobji na cukier skończyła się, oziębia się

¹⁾ Także melassę (p. str. 92) i mało wartościowe buraki cukrowe, jakoteż odpadki buraków cukrowych przerabia się na spirytus. Zaczynają także sporządzać spirytus: 1) z trocin, zamieniając celulozę drzewa przez działanie rozcieńczonym kwasem siarkowym pod ciśnieniem na cukier; 2) z torfu; 3) z ługów sulfitowych, stanowiących produkt odpadowy przy fabrykacji celulozy; 4) także i syntetycznie (z acetyleny) można spirytus otrzymać.

zacier i poddaje po zaprawieniu drożdżami fermentacji, przy której cukier zamienia się na alkohol i dwutlenek węgłowy. Zacier, który wyfermentował, destyluje się w przyrządach kolumnowych tak urządzonych, by przy możliwie najmniejszym nakładzie paliwa i czasu otrzymać destylat, zawierający znacznie więcej alkoholu niż pierwotny zacier; przy tej destylacji oddziela się równocześnie od właściwego alkoholu (t. j. etylowego) alkohol amylowy (składnik niedogonu, któryby nadawał wódce nieprzyjemny zapach). W dobrze urządzonych przyrządach otrzymuje się po takiej destylacji od razu 80—98% owy odczyszczony spirytus, niezawierający prawie zupełnie niedogonu i aldehydu octowego. Rafinowanie spirytusu przy pomocy węgla drzewnego ma dziś mniejsze znaczenie, niż pierwiej. Pozostała z destylacji braha służy jako cenny środek spożywczy dla bydła.

Spirytus ma przy 15° gęstość 0.79, wrze przy 78.4° i miesza się w każdym stosunku z wodą, przyczem zmniejsza się objętość tej mieszaniny; jest alkoholem etylowym z domieszką wody; w handlu przychodzący alkohol „absolutny“ zawiera 2% wody, w ścisłym tego słowa znaczeniu absolutny alkohol powinien być bezwodny. Odczyszczony spirytus dzieli się na 3 gatunki: 1) zwyczajny, 2) czysty, zwany „triplo“ i 3) specjalnie czysty, rafinowany przez filtrowanie; wszystkie gatunki odczyszczanego spirytusu muszą być conajmniej 90%-owe, powinny nierozcieńczone, wzgl. rozcieńczone wodą destylowaną do 30%, pozostawać przezroczyste i bezbarwne, nie powinny zawierać zanieczyszczeń (furfurolu, substancji azotowych), a co najwyżej ślady substancji nielotnych; różniczkowanie tych gatunków przeprowadza się na podstawie stwierdzenia smaku i zapachu i drogą analizy chemicznej. „Surowy“ spirytus powinien zawierać najmniej 80% alkoholu. Ponieważ spirytus chłonie wilgoć z powietrza, powinien być przechowywany w zamkniętych naczyniach. Do oznaczenia procentowości alkoholu i wody w spirytusie służą areometry; najczęściej używanym jest alkoholometr objętościowy Trallesa, który zanurzając się w spirytusie o 15° C podaje na podziałce, ile jednostek objętościowych alkoholu abs. (100%-wego) zawiera 100 objętości badanego spirytusu. O ile pomiar nie wykonuje się przy 15° C, należy uwzględnić odnośną poprawkę. Przy pomiarze należy zwrócić uwagę na to, by areometr nie dotykał się ścian naczynia i by przy rozpoczęciu pomiaru nie zanurzył się zbyt głęboko (albowiem zwilżona część areometru obciąża przyrząd). Alkoholometr ciężarowy podaje odnośne stosunki ciężarowe. W spirytusowym handlu hurtownym jest podstawą obliczeń cena za 10.000 literprocentów, to jest za 100 litrów 100%-owego spirytusu¹⁾.

Spirytus ma zastosowanie przy sporządzaniu napojów alkoholowych i jako taki podlega opodatkowaniu; nieopodatkowany jest spirytus dla celów przemysłowych, który przy pomocy odpowiednich przymieszek²⁾, zamieniony został na płyn niemożliwy dla celów konsumpcji, a zupełnie odpowiedni dla celów technicznych — a mianowicie do palenia, do oświetlania, do pędzenia motorów, przy sporządzaniu farb, laków, chloroformu i t. p. Niedenaturowany i nieopodatkowany spirytus można uzyskać w małej ilości dla celów naukowych, leczniczych i niektórych przemysłowych. Spirytus ma też zastosowanie do fabrykacji octu (p. tamże), sztucznego jedwabiu, sztucznego kauczuku i w. i. Spirytus stały jest roztworem mydła w spirytusie.

¹⁾ Np. 100 litrów 90%-wego spirytusu odpowiada tedy 9000 l%, 200 litrów 95%-wego spirytusu odpowiada 19 000 l%.

²⁾ alkoholu metylowego (p. str. 65), zasad pirydynowych (p. str. 64).

W Polsce było w roku 1920/21 717 czynnych gorzelń spirytusu.

Jako produkt uboczny przy fabrykacji spirytusu ze zboża otrzymuje się drożdże; niektóre fabryki sporządzają je jako produkt główny. Stanowią one zbiór drobnoustrojów, zmieszanych z krochmalem kartoflanym wywołującym rozkład ciał bardziej złożonych na prostsze, rozkład zwany fermentacją. Jest to masa szaro-żółta, miękka, ciastowata, o charakterystycznym zapachu, używana w piekarstwie, cukiernictwie, kucharstwie, fabrykacji spirytusu i t. d. Produkt pierwszorzędny nosi nazwę drożdzy prasowanych; produktem drugorzędnym, znacznie mniej trwałym, są drożdże piwne, które otrzymuje się jako produkt otrzymywany przy fabrykacji piwa, a który, jeśli ma mieć zastosowanie w gospodarstwie domowym, musi być odczyszczony. Dobroć drożdży zależy od ich zdolności rozpulchniania ciasta, a mierzy się ją zdolnością rozkładu odważonej ilości cukru przy 30° w pewnej jednostce czasu. Od niedawna sporządza się też drożdże suszone, trwałe jako konserwa, zastępująca drożdże zwyczajne.

Wódki podzielić można na szlachetne i zwyczajne. Wódki szlachetne są to wódki otrzymywane z soków roślinnych, zawierających cukier, które posiadają aromatyczny smak i zapach, a zawdzięczają go substancji, z której otrzymane zostały, albo sposobowi otrzymania. Tu należą:

Wódki owoce we otrzymuje się przez sporządzanie zacieru z owoców i przedestylowanie go w sposób podobny, jak przy fabrykacji spirytusu. Z nich mają ważniejsze znaczenie: śliwowica (wódka ze śliwek, o minimalnej zawartości 38 obj. % alkoholu), wódka czereśniowa, jałowcowa, wiśniowa, maraskino z wiśni dalmatyńskiej i w. i. U nas sporządza się często wódki z jarzębiny, czereśni, jabłek, gruszek itd. w ten sposób, że się odnośne owoce oblewa spirytusem i dodaje odpowiednią ilość cukru.

Koniak otrzymuje się przez destylację wina; produkt destylacji umieszcza się na czas dłuższy w dębowych beczkach, w których „dojrzewa”, traci alkohol, uzyskuje smak, zapach i barwę. W handlu wyróżnia się koniak francuski. Koniak powinien zawierać najmniej 38 obj. % alkoholu, nie więcej jak 2 gr. cukru w 100 cm³ płynu. Mieszanina spirytusu, wody, olejku koniakowego i esencji może być sprzedawaną tylko jako koniak sztuczny.

Z wina z wyciśniętym i z pozostałości przy fermentacji wina sporządza się wódkę francuską (o 60 obj. % alkoholu) i pewne gatunki gorszych wódek winnych (o 40 obj. % alkoholu). Dobra wódka francuska powinna dawać po skłóceniu banieczki, nie ginące szybko; jeśli ma pozostać bezbarwną, powinna być przesyłana w balonach szklanych lub naczyniach cementowych.

Rum otrzymuje się przez destylację sfermentowanej melassy, pozostającej przy fabrykacji cukru trzcinowego, względnie sfermentowanego soku, uzyskanego przez wyciśnięcie trzciny cukrowej. Odpadki pozostające przy przeróbce trzciny cukrowej dają rum gorszego gatunku. Najwięcej rumu produkują Indie Zachodnie (najlepszy z Jamajki), angielska i holenderska Guyana, Brazylja, Madagaskar. Aby zapach i smak był bardziej aromatyczny, dodaje się do płynu przed destylacją rozmaitych przypraw, im dłużej rum „dojrzewa”, tem lepszym się staje. Do młodego rumu dodaje się często soku ananasowego. Rum zawierać powinien najmniej 65 obj. % alkoholu. Sztucznie sporządzony rum ze spirytusu, wody, esencji i t. p. powinien być sprzedawany jako rum sztuczny; rozeznąć go można przez nalanie kilku kropel stęż. kwasu siarkowego do szklanki

z rumem i przykrycie wilgotnym papierem; po 12 godzinach zdradza się rum sztuczny przykrym zapachem.

Arak jest to wódka, otrzymywana przy pomocy bakterij rozwijających się na sfermentowanym ryżu, sporządzana najwięcej na Jawie, na wybrzeżu Malabaru, Cejlonu i Siamu. Najlepszy arak pochodzi z Goa, bardzo dobry z Batawji. Im starszy arak tem lepszy; ponieważ jednakże w krajach produkcji zbyt wiele go podczas „dojrzwania“ ubywa, przywozi się go po sporządzeniu do strefy umiarkowanej. Ponieważ konsumenci żądają araku bezbarwnego, odbarwia się go przy pomocy węgla kostnego. Arak powinien zawierać najmniej 50 obj. % alkoholu. W handel przychodzi też wiele sztucznego araku.

Wódki z wycieczne zawierają około 25—50 obj. % alkoholu i otrzymuje się: 1. przez rozcieńczenie surowego lub rafinowanego spirytusu kartoflanego przy pomocy czystej, zazwyczaj miękkiej wody, częstokroć z dodatkiem albo aromatycznych składników pewnych roślin, albo aromatycznych olejków, esencji i cukru; 2. ze spirytusu, uzyskanego ze zbóż z ewentualnymi dodatkami wymienionymi pod 1. Tu należy żytniówka, kminkówka, whisky i w. i. Ilość niedogonu (fuzlu) powinna wynosić od 0.1—0.5%; dodatek kwasów i szkodliwych dla zdrowia ekstraktów lub esencji jest zakazany. Słodzone wódki, aromatyzowane wyciągami roślinnymi, esencjami, olejkami eterycznymi i t. p. mają nazwę rosolisów; jeśli ilość cukru wynosi mniej niż 10%, a nazwę likierów, jeśli cukru jest ponad 10%; likiery sporządzone przy pomocy soków owocowych zwą się ratafjami; likiery z dodatkiem nieszkodliwych dla zdrowia substancji gorzkich (z wyciągów roślinnych) zwą się likierami gorzkimi.

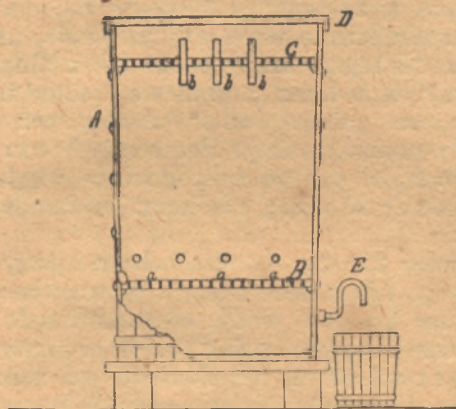
W odniesieniu do badania wszystkich wódek zauważyć należy, że jakkolwiek w ostatnich latach udoskonalono znacznie chemiczne metody badania tychże, mimo to ocena smaku i zapachu stanowić musi podstawę co oceny jakości i wartości. Zapach wódki odczuć najlepiej można przez roztarcie kilku jej kropel na dłoni; obecność niedogonu stwierdza się przez rozcieńczanie wódki przy pomocy ciepłej wody.

Ocet.

Ocet otrzymuje się: 1. z płynów zawierających alkohol, jak n. p. ze spirytusu, wina, piwa i t. p. przez utlenianie; 2. przez rozcieńczanie wodą stężonego 20—80%-owego kwasu octowego (t. zw. esencji octowej), otrzymanego jako produkt uboczny przy suchej destylacji drzewa (por. str. 65). Przez ocet rozumie się wodny, 2—10%-owy roztwór kwasu octowego.

Proces kwaśnienia cieczy alkoholowych odbywa się najlepiej w temperaturze około 30°. Dokonują go bakterje kwasu octowego (*mycoderma aceti*), względnie produkty, które te bakterje wydzielają, t. zw. oksydazy. Bakterje kwasu octowego znajdują się zawsze w powietrzu atmosferycznym. Dostawszy się do cieczy alkoholowej, w której mają odpowiednią pożywkę i przystęp powietrza, rozpoczynają wkrótce swe działanie utleniające. W praktyce wytwarzania octu, spływa ciecz, zawierająca 4—10 obj. % alkoholu po jak największej powierzchni, aby tym sposobem ułatwić przystęp powietrza. Zwykle urządzenie, używane do fabrykacji octu, przedstawia rys. 19. Jest to kadź o podwójnem dnie; dno B jest przedziurawione. Przestrzeń między B i C wypełniona jest wiórami bukowymi; z góry nalewa się płynu alkoholowego z domieszką gotowego octu, zaś rurą E wypływa produkt, który ponownie przepuszczony przez wióry w beczce

daje ocet. Przy pomocy opisanej metody tworzy się ocet, zawierający 7—14% kwasu octowego. Gatunki: zwyczajny ze spirytusu, winny z wina, ocet z piwa (zepsutego), ocet ze słoðu i zboża i ocet sporządzony z dodatkiem ziół, przypraw, owoców. Przec



Rys. 19. Kadzido do fabrykacji octu.

cieńcza się wodą tak by zawierał 2% kwasu octowego; 4—5 kropel roztworu fioletu daje z 20—25 cm³ octu zabarwienie zielone lub niebieskie, jeśli w płynie były wolne kwasy mineralne; 4. poszukiwanie trujących związków metalicznych (miedzi, ołowiu, cyny, cynku), pochodzących z przyrządów lub naczyń, z którymi ocet się zetknął; 5. poszukiwanie szkodliwych dla zdrowia barwików, użytych zamiast dozwolonych, nadmiaru (ponad 0.5%) fuzlu, i poszukiwanie środków konserwujących; 6. badanie bakterjologiczne; 7. badanie jakości wody, której użyto do rozcieńczania. Esencja octowa, jako substancja trująca, powinna — przychodząc w handel — mieć napis, przestrzegający przed użyciem jej w stanie nierozcieńczonym.

3. Używki alkaloidowe.

Przez używki alkaloidowe rozumie się używki, zawierające substancje z rodziny alkaloidów¹⁾. Poniżej omówione zostaną następujące używki: kawa i herbata (zawierające kafeinę), kakao (zawierające teobrominę) i tytoń (zawierający nikotynę).

Kawa.

Handlowy produkt zwany kawą jest nasieniem owocu drzewa kawowego, kulturowanego najwięcej w Ameryce i Azji, a mniej w Afryce. Owoc drzewa kawowego jest do czereśni zbliżony, a zawiera we wnętrzu mięsa owocowego dwa (rzadziej jedno) nasiona kawowe, otoczone skórką srebrzystą i łuską rogową. Otrzymywanie nasion z owocu odbywa się w dwojaki sposób. Przy metodzie suchej, stosowanej dzisiaj w Brazylii, suszy się owoc na słońcu; gdy mięso jego stwardnieje, łuszczy się owoc, przyczem usuwa się równocześnie łuskę rogową i skórkę srebrzystą. Przy metodzie mokrej (zwanej preparacją zachodnio-indyjską), usuwa się części mięsiste pod wpływem ciśnienia i strumienia wody, odsiewa się je, przez fermentację niszczy się resztę części mięsistych, a po wysuszeniu uzyskuje

¹⁾ Alkaloidy są to substancje organiczne, zawierające azot, które oddziałują silnie na organizm ludzki, często trujące.

się „kawę w łusce rogowej“; tak otrzymany produkt łuszczy się albo w krajach, w których się kawę uzyskało, albo wysyła się do krajów konsumpcji, w których przeprowadza się łuszczenie. Największe łuszczarnie są w Tryjeście, Hamburgu, Hawrze i t. d. Owoc kawy zawiera zazwyczaj dwa ziarna zwrócone do siebie stroną spłaszczoną; jeśli w owocu jedno tylko ziarno się rozwinęło, ma ono kształt okrągły, walcowaty i daje kawę „perłową“. Barwa kawy może być żółtawa, brązowa, zielonawa i niebieskawo-szarawa. Zawiera 0·5—2% kafeiny, nie więcej niż 14% wody, 0·6% chloru i pozostawia po spopieleniu 5% popiołu.

Przed sporządzeniem naparu z kawy musi ona być palona; wykonywa się to dzisiaj w sposób umiędzynarodowiony w palarniach kawy. Kawa odpowiednio wypalona ma barwę jednolitą brązową, powierzchnię matową, wewnątrz jest brązowo-czerwona. Kawa palona waży o 20% mniej niż kawa surowa, zawiera kafeiny 1—2½%, wody do 5% (mielona 12%), substancji przechodzących w roztwór wodny do 20%, substancji mineralnych do 6·5%.

Najważniejsze gatunki handlowe pochodzą z Brazylii w 200 odmianach, stanowiących 75% ogólnej produkcji; najczęstsze są gatunki Rio średniej wielkości, barwy ciemno-szarej do zielonawej, a nawet jasno-zielonej; drobno-ziarnista odmiana zbliżona do Rio, zwie się Bahia; Santos (Campinas), najlepsza z brazylijskich, o rozmaitej wielkości w stanie świeżym, ciemno-zielona, później żółtawa; drobno-ziarnista, okrągła odmiana kawy Santos przychodzi w handel pod nazwą Bourbon. Ze Środkowej Ameryki jest bardzo ceniona: niebieska z Gwatemali, niebiesko-szara z Kostariki, z Wenezueli (Makaraibo, Karakas), prócz tego z Nikaragui i Salvadoru. Z Indyi Zachodnich: dobre gatunki Domingo, Portoriko, Haiti, Kuba, Jamajka, barwy zielonej lub szarej. Z Jawy, Sumatry i Celebes bardzo dobre gatunki, o wielkich ziarnach, barwy żółtej do złocisto-brązowej. Z Arabii: drobno-ziarnista mokka, szaro-zielona, bardzo aromatyczna. — Dobroć kawy zależy nie tylko od pochodzenia, lecz także od pory sprzętu, przeróbki, magazynowania i t. d. i objawia się zapachem, smakiem, jednolitością barwy i wielkością (z wyjątkiem mokki); dobra kawa nie jest zanieczyszczona i nie posiada ani połamanych ani czarnych ziarn. W odniesieniu do kawy niepalonej dozwolonym jest barwienie jej przy pomocy barwików roślinnych lub niezakazanych smołowcowych, o ile kawę taką sprzedaje się jako „barwioną“. Dozwolone jest także gładzenie i polerowanie, o ile z temi operacjami nie jest połączone obciążanie kawy lub domieszka ciał obcych. Niedozwolonym jest napęcznianie kawy surowej przy pomocy wody lub pary wodnej, jakoteż zwilżanie wodą kawy palonej, dodawanie białka, żelatyny, tłuszczów lub olejów, sody lub potażu, boraksu i substancji zawierających kwas garbnikowy. Przez kawę „mytą“ rozumie się kawę uzyskaną w krajach produkcji zapomocą metody mokrej, a nie kawę później mytą. Przez kawę bez kafeiny rozumie się kawę, która wskutek ekstrakcji zawiera tylko 0·2% kafeiny. Przez ekstrakty, esencje i konserwy kawowe rozumieć należy wyciągi palonej kawy, zmieszane z cukrem. Kawę opakuje się przeważnie w worki jutowe po 50 kg. Przechowywać ją należy dobrze opakowaną w miejscu suchym i wietrznym, zdala od przedmiotów o silnych zapachach.

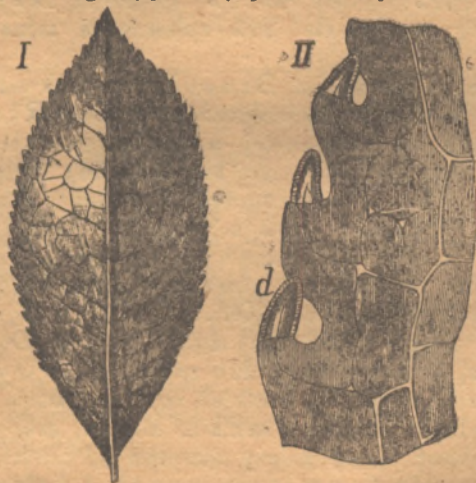
Badanie kawy obejmuje: 1. stwierdzenie cech zewnętrznych, smaku i zapachu; 2. analizę mikroskopową u produktu mielonego; 3. badanie chemiczne, obejmujące oznaczenie składników produktu handlowego. Na

podstawie wyniku tych badań ocenia się jakość kawy; zepsutą jest kawa mokra i spleśniała; zafałszowaną jest kawa surowa, mająca więcej niż 3% zanieczyszczeń, a kawa palona mająca ich więcej niż 1%; dalej zafałszowana jest kawa obciążana lub „upiększona” niedozwolonymi dodatkami napęczniała lub zawierająca mniej niż 20% substancji rozpuszczalnych we wodzie.

Jako surogaty kawy dozwolone są: cykorja (pokrajany i osuszony korzeń odnośnej rośliny), kawa figowa (rozdrobnione, osuszone, tanie figi), palony jęczmień (kawa Kneippa), palony słód, palone żyto, buraki i mieszanki tych wszystkich surogatów. Mieloną kawę fałszuje się fusami i mielonymi surogatami kawy.

[Herbata.

Handlowy produkt, zwany herbatą, otrzymuje się z liści krzewu herbacianego (rys. 20) przedewszystkiem w Chinach, Japonii, Indjach Przed-



Rys. 20. Herbata (podług Vogla). I. całkowity liść herbaty natur. wielk. II. Brzeg liścia w powiększ.

w herbacie czarnej wyższa niż 7%, wyciąg wodny w zielonej herbacie stale wyższy niż 28%, w czarnej wyższy niż 24%. Najlepsze gatunki dają pierwsze zbiory i najmłodsze listki. Dla naszego handlu wchodzi w rachubę następujące gatunki: 1) Z zielonych herbat chińskich: *Moyune*, *Teenkey*, *Fychow*, *Taiping* i *Pingsney*; te gatunki dzieli się zależnie od wielkości, wieku, sposobu otrzymania i pory zbioru na *Gunpowder*, składające się z kuleczek 2—3 mm, *Imperial* ze ziarn 3—5 mm i *Hyson* (twarde wałeczki barwy niebieskawo-zielonej, których najlepsza odmiana nosi nazwę *Young Hyson*); z odpadków sporządza się *Twankay*; 2) z czarnych, czerwonych i żółtych herbat chińskich: najdroższa *Flowery Pekoe* z samych pączków liści, aromatyzowana jaśminem, *Scented Orange Pekoe*, przeważnie z pączków liści dwubarwna; a *Congou*, składająca się z nieregularnych zwitków, czarniawa lub czerwona, dająca silny i ciemny napar, żółtawo-zielona *Pouchong* i *Oolong*, *Souchong* z małych listków pierwszego i drugiego zbioru, okrychy herbaciane, herbata sproszkowana i w cegiełkach; 3) z herbat japońskich zielonych: cennie *Pan fired*, *Basked fired* i *Sun-dried*, z czarnych: *Oolong* i *Congou*; 4) z herbat z Indyi, Jawy i Ceylonu najcenniejszą jest czarna *Flowery Pekoe*, po niej *Orange Pekoe*, *Broken Orange Pekoe*, *Broken Pekoe*,

gangesowych, na Ceylonie i Jawie. Produkt handlowy sporządza się w rozmaitych okolicach w rozmaity sposób; wszędzie jednakże pozwala się liściom herbaty zwiędnąć, zwija, poddaje fermentacji, suszy ponownie, czyści i sortuje, o ile idzie o herbatę czarną; jeśli zaś zamierzonym jest otrzymanie herbaty zielonej, suszy się świeżo zebrane liście w wyższej temperaturze, a gdy w ten sposób udało się zachować ich barwę zieloną, postępuje się jak z herbatą czarną. Herbata zawiera do 12% wody, do 8% „popiołu”, z czego połowa jest we wodzie rozpuszczalna; ilość teiny (identycznej z kafeiną) 1—4,5%, ilość garbnika w herbacie zielonej wyższa, niż 10%,

Pekoe-Souchong, Souchong. Do nas² przychodząca herbata *rosyjska* jest przeważnie herbatą z gatunku *Congou*; nazwa jej utrzymała się z czasów, gdy herbata ta na drodze lądowej karawanami przychodziła z Chin przez Rosję do Europy; dziś przychodzi także do nas herbata chińska, indyjska i z Jawy przeważnie drogą morską. Herbatę o p a k o w u j e się w skrzynie, wyłożone folią metalową; na skrzyni uwidoczni się nazwę gatunku, wagę netto i tary; przechowuje się w miejscach suchych, zdala od substancyj o silnym zapachu.

Badanie jakości obejmuje: 1) oznaczenie zapachu, smaku i wyglądu; zapach stwierdza się najlepiej po nachuchaniu; smak stwierdza się przez zaparzenie herbaty wodą miękką, rozpoczynającą wrzeć, w ogrzanem porcelanowym lub glinianem naczyniu; wodę należy pozostawić w zetknięciu z herbatą nie dłużej nad 3—5 minut; badanie wyglądu obejmuje stwierdzenie jakości zwinięcia liści herbaty, suszenia i barwy; 2) badanie botaniczne i mikroskopowe, mające na celu stwierdzenie identyczności liścia herbaty, niezmiernie ważne wobec tego, że ogromną ilością najrozmaitszych liści (wierzbowymi, borówkowymi, poziomkowymi, głógowymi, bzuowymi i t. p.) fałszuje się herbatę; 3) badanie chemiczne, w skład którego wchodzi oznaczenie ilości wody, substancyj we wodzie rozpuszczalnych, popiołu, kafeiny, garbnika i ewentualnie związków metali.

Na podstawie wyników badania ocenia się jakość herbaty. Jako szkodliwa dla zdrowia uchodzi herbata, zawierająca trujące związki metali; jako zepsuta, herbata spleśniała; jako zafałszowana, jeżeli jest cała lub częściowo barwiona, ekstrahowana, zmieszana z innymi częściami roślinnymi lub substancjami mineralnymi. Surogatem herbaty jest liść m a t y, krzewu herbaty paragwajskiej; produkt ten jest bardzo rozpowszechniony w południowej Ameryce, a z trudnością wchodzi w użycie w Europie.

Kakao.

Wszystkie towary kakaowe otrzymuje się ze sfermentowanego, osuszonego, „wypalonego“ i złuszczonego nasienia kakaowego (rys. 21), eksportowanego z Ameryki (Ekwador, Brazylja, Holenderska Guyana, Wenezuela, Maracaibo, Puerto Cabello, Meksyk), z Azji (Cejlon, Jawa, Celebes) i z Afryki (wybrzeże Gwinei, S. Thomé, Kamerun, Kongo). Najlepsze ziarna przychodzą z Meksyku i Wenezueli, następnie z Guyany. Są to ziarna długości 16—27 mm., szerokości do 16 mm., nieco spłaszczone, otoczone brązową łuską nasienną. Zawierają 50% tłuszczu (masła kakaowego), prócz tego skrobię, białko, garbniki, barwiki i alkaloid teobrominę (do 1.5%). Kakao jest tedy także środkiem o d ż y w c z y m. Oczyszczone, wyprażone i dokładnie na walcach porcelanowych lub granitowych zmielone ziarna kakaowe dają masę kakaową; z masy kakaowej przez wyciśnięcie „masła kakaowego“ uzyskuje się kakao w proszku; kakao „rozpuszczalne“ otrzymuje się przez działanie pary wodnej lub alkaliów na rozdrobnione ziarna kakaowe, a ma na celu uzyskanie proszku, któryby z mlekiem, względnie z wodą, dawał w jaknajszyszym czasie jednolitą, łatwo strawną zawiesinę, w której trudno strawne składniki białkowe przemieniły się pod powyższym wpływem na ciała łatwiej



Rys. 21.
Owoc kakaowy w $\frac{1}{4}$ naturalnej wielkości.

strawne. Czekoladę otrzymuje się przez zmieszanie masy kakaowej z równą mniej więcej ilością cukru i drobną ilością przypraw, najczęściej wanilii, cynamonu, gwoździków i t. p.; czekolada mleczna jest to czekolada, zawierająca conajmniej 10% stałych składników niezbieranego mleka. Kakao owsiane jest mieszaniną mąki owsianej i kakao; kakao słodowe otrzymuje się przez dodatek mąki słodowej. Kakao w proszku opakuje się w papier i w puszki blaszane, ziarna kakaowe w worki i beczki, czekoladę (z wyjątkiem odłamków) w staniol i papier, a te w skrzynię.

Badanie towarów tu należących obejmuje; 1. stwierdzenie cech zewnętrznych; 2. analizę, mającą na celu stwierdzenie czystości produktu (często bywają produkty te zanieczyszczane łupinkami kakaowymi, mąką, cykorją i t. p.); 3. badanie chemiczne składników. Jako zepsute uważać należy kakao w proszku i czekolady, mające więcej niż 10% wody. Jako zafałszowane należy uważać kakao w proszku, zawierające łupinki; kakao „rozpuszczalne“, zawierające więcej niż 13% popiołu (w czym maksymalnie 5% rozpuszczalnych we wodzie węglanów alkaliów); zwyczajne kakao w proszku, zawierające więcej niż 10% popiołu (w czym maksymalnie 2% rozpuszczalnych we wodzie węglanów alkaliów); kakao i preparaty kakaowe zmieszane z tłuszczami, odpadkami kakaowymi, żelatyną, gliceryną, barwikami i t. p. lub zmieszane z więcej niż 15% mąki; czekoladę, zawierającą mniej niż 30% proszku i masła kakaowego; czekolada, zawierająca więcej niż 5% przypraw powinna być jako taka deklarowana; czekoladę mleczną, zawierającą mniej niż 10% stałych składników niezbieranego mleka lub mniej niż 20% masy kakaowej.

Tytoń.

Tytoniu dostarczają liście rośliny tytoniowej. Zbiór ich rozpoczyna się, gdy liście żółkną i stają się plamistymi. Natenczas nawleka się je na sznury, suszy, sortuje i po zwilżeniu poddaje się je fermentacji, która decyduje o dobroci tytoniu. Liście tytoniu mają kształt i wielkość bardzo rozmaita, długość 10—60 cm., barwę brązową lub żółtą. Czynną ich substancją jest nikotyna, substancja dla organizmu szkodliwa, wywołująca we większych ilościach zatrucia. Najważniejszymi gatunkami tytoniu są: 1) z europejskich: węgierski, tyrolski, dalmatyński, galicyjski, bośniacki i hercegowiński; 2) z azjatyckich: syryjski i z Małej Azji (zwany tureckim), ze Sumatry i Jawy; 3) z amerykańskich: z Indyj Zachodnich, przedewszystkiem z Kuby i z okolic Hawanny, ze Stanów Zjednoczonych i Brazylii. Liście pokrajane dają tytoń do papierosów. Z liści całych sporządzają cygara. Tabakę sporządzają przez przefermentowanie grubych, źle się palących tytoni i przez ich rozdrobnienie; w podobny sposób przygotowuje się tytoń do żucia, który po fermentacji zwija się w rolki.

XV. Tłuszcze i oleje¹⁾.

Tłuszcze i oleje otrzymuje się ze świata zwierzęcego przy pomocy ciepła, ciśnienia lub ekstrakcji, ze świata roślinnego po rozdrobnieniu materjałów podstawowych przeważnie przez wyciskanie, a rzadziej przez eks-

¹⁾ Tłuszcze wyłącznie spożywcze p. pokarmy. Słowo zastosowanie skrącam przez Z., słowo zafałszowanie przez F. O wosku japońskim p. woski, o tłuszczu wełnianym p. wełna.

trakcję; wyciskanie na zimno daje produkty lepsze, wyciskanie na gorąco — gorsze, lecz obfitsze; jako płynów ekstahujących używa się najczęściej dwusiarczku węgla, benzyny i czterochlorku węgla.

Pozostałość po wyciśnięciu, względnie po ekstrakcji, daje makuchy, służące jako pokarm dla bydła. Makuchy te przychodzą w handel albo w postaci sprasowanych płyt o grubości 1—2 cm., o barwie od szarej do czarnej, albo w postaci rozdrobnionej, roztartej, przy której to czynności usuwa się równocześnie zanieczyszczenia. Wartość handlowa makuchów zależy od ilości pożywnych części. Makuchy znachodzą też zastosowanie dla celów farmaceutycznych, kosmetycznych, — tu i ówdzie dla celów spożywczych. Przed wprowadzeniem w handel czyści się tłuszcze i oleje przez odstanie, sączenie, względnie rafinowanie przy pomocy kwasu siarkowego i bieli się przy pomocy światła słonecznego, odczynników chemicznych i t. p.

Tłuszcze i oleje są w dotknięciu charakterystycznie „tłuste“, pozostawiają na papierze tłustą plamę, nie niknącą pod wpływem ciepła; świeże i czyste są przeważnie bezbarwne, bez woni i smaku; pod wpływem powietrza, światła i bakterij jęlczej i psują się. Tłuszcze i oleje są przeważnie mieszaniną glicerydów rozmaitych kwasów tłuszczowych, to jest połączeń gliceryny z kwasem palmitowym i stearowym (u stałych) i olejowym (u płynnych). Alkalja, wapno gaszone lub magnezja, przegrzana para wodna i niektóre bakterje („lipazy“, znajdujące się na nasionach roślinnych) rozszczepiają tłuszcze na ich składniki t. j. na glicerynę i kwasy tłuszczowe. Także pewne preparaty organiczne (n. p. Twitchella, Petrowa) powodują rozkład tłuszczu na glicerynę i kwasy tłuszczowe, jeśli na mieszaninę działa przez kilka godzin temperatura około 100° C.

Badanie tłuszczów i olejów składa się: 1) z badania barwy, smaku i zapachu; 2) z badania własności fizycznych, obejmującego oznaczenie gęstości, punktu topliwości i krzepnięcia, oznaczenie współczynnika załamania światła i 3) z badania chemicznego, obejmującego oznaczenie stałych liczb, charakteryzujących tłuszcze i oleje; liczbą te są wskaźnikiem ilości wolnych kwasów tłuszczowych (liczba kwasowości), ilości lotnych kwasów (liczba Reicherta Meissla), ilości nierozpuszczalnych kwasów (liczba Hehnera) i w. i. — i służą do zidentyfikowania tłuszczów i olejów.

A) Oleje i tłuszcze roślinne.

Oleje roślinne dzielą się na takie, które w cienkich warstwach, w zetknięciu z powietrzem schną, dając masę żywicową (i nadają się na pokosty) i na takie, które nie schną w zetknięciu z powietrzem; między schnącymi, a nieschnącymi olejami leżą oleje powoli schnące. Oleje schnące rozeznaje się od nieschnących przez zmieszanie z kwasem azotowym; pierwsze dają mieszaninę płynną, drugie masę stałą.

Oleje schnące.

Olej lniany otrzymuje się z nasienia lnianego; nasiona te mają 6-8 mm długości, kształt spłaszczony, barwę żółtą do brązowej, połysk znaczny. Olej wyciśnięty na zimno jest jasno-żółty, wyciśnięty na gorąco, brązowo-żółty. Olej lniany daje się bielić, albo przy pomocy promieni słonecznych, albo przy pomocy kwasu siarkowego. F.: olejem bawełnianym, konopnym

żywicznym, mineralnym i tranem. Z.: do farb olejnych i mydeł, na pokost, na ceratę¹⁾, linoleum²⁾ i u nas do celów spożywczych.

Olej konopny otrzymuje się z nasienia konopnego, przychodzącego przeważnie z Rosji. Świeży olej konopny jest zielonawo-żółty, starszy jest brązowo-żółty; schnie powolniej niż olej lniany. Z.: do miękkich mydeł i na pokost.

Olej makowy sporządzany bywa w Austrii Dolnej, na Morawach, w pld. Niemczech i we Francji z nasienia makowego; pierwsze wyciśnięcie daje olej biały, drugie — czerwony. F.: olejem sezamowym i rzepakowym. Z.: biały jako jadalny, czerwony dla celów technicznych, zwłaszcza do farb i mydeł.

Olej orzechowy wyciskany z włoskich orzechów, ma mniejsze znaczenie. Służy jako olej jadalny, do palenia (świeci jasno), do farb, na pokosty i mydła.

Olej słonecznikowy z nasion słoneczników, przychodzi w wielkich ilościach z Rosji. Z.: wyciśnięty na zimno dla celów spożywczych, wyciśnięty na gorąco do palenia, do mydeł i pokostów.

Olej drzewny, pochodzący z Chin i Japonii, schnie najszybciej ze wszystkich olejów schnących i ma zastosowanie przy sporządzaniu bardzo szybko schnących lakierów, pokostów, tuszu, kitów dla szkła i porcelany.

Oleje powoli schnące.

Olej rzepakowy i rzepikowy otrzymuje się przez wyciśnięcie rozmaitych odmian nasienia rzepakowego, uprawianego w Europie i Indjach Wschod. Jest barwy żółtej. Z.: do palenia i mydeł i jako olej smarowy; rafinowany służy jako olej jadalny.

Olej sezamowy z nasienia sezamowego, kultywowanego w Indjach, Chinach, Egipcie i Europie; jest złocisto-żółty. Rozeznaje się go po czerwonym zabarwieniu, występującym po zmieszaniu z furfurolem i kwasem solnym. Z.: jako dobra oliwa do jedzenia, jako znamienna domieszka do surogatów masła (por. masło), dla celów kosmetycznych, do perfumeryj i mydeł, do palenia i jako olej smarowy. Największe fabryki oleju sezamowego są w Marsylii i Niemczech.

Olej bawełniany, otrzymany z nasienia bawełnianego; jest barwy czerwonej do czarnej, po odczyszczeniu barwy czerwono-żółtej do słomkowej, a po wydzieleniu zawartego w nim stałego składnika, t. zw. stearyny — barwy jasno-żółtej. Z.: jako olej jadalny, jako smar i do mydeł a wydzielona stearyna służy do zafałszowania smalcu wieprzowego i do sporządzania surogatów masła.

Oleje nieschnące.

Oliwa. Otrzymuje się ją z części mięsistych i z pestki oliwki, dojrzewającej na całym wybrzeżu morza Śródziemnego. Najdelikatniejszą jest oliwa „dziewicza“, otrzymywana na zimno przez delikatne wyciśnięcie zupełnie dojrzałych części mięsistych; jest ona żółtawo-zielona. Mniej delikatnym gatunkiem jest oliwa prowanska, otrzymywana przez silniejsze wyciśnięcie pozostałości po wyciśnięciu oliwy dziewiczej; jest ona złocisto-

¹⁾ p. pokosty.

²⁾ p. korek.

żółta. Pozostałość po oliwie prowanskiej daje, przy dalszem wyciskaniu na gorąco, oliwę zwyczajną, mającą jeszcze zastosowanie jako oliwa jadalna, i oliwę fabryczną, służącą jako smarowa, do oświetlania, do mydeł i t. p. Oliwa z wytłoczyn jest zielona i ma przykry zapach, a pozostałość z niej wyekstrahowana dwusiarczkiem węgla daje najgorszą oliwę siarkową. Przez denaturowaną oliwę rozumie się oliwę zmieszaną z olejkim terpentynowym lub rozmarynowym, wolną od cła, przeznaczoną dla celów technicznych. Wszystkie gatunki świeżo wyciśniętej oliwy pozostawia się w beczkach przez czas dłuższy, aby oliwa odmętniała. Czysta oliwa jest w zwykłej temperaturze przeźroczysta, przy 10° mętnieje, przy 6° wydziela kryształy, przy 2° ścina się na białą masę; część nie ścinająca się daje oliwę dla zegarmistrzów. Do oznaczenia gęstości oliwy służą specjalne areometry, zwane oleometrami. Najlepsze gatunki oliwy prowanskiej pochodzą z Aix, Grasse, Nizy, Genui i Lukki; dobra zwyczajna oliwa pochodzi z Bari i Gallipoli; liche gatunki pochodzą z Sycylii, Grecji, Hiszpanji i Afryki północnej; dobre gatunki daje Dalmacja i Istria. Dobra oliwa nawet po dłuższem staniu nie jęłceje; często zafałszowują ją innymi olejami, a oliwę zieloną bieli się często i wprowadza w handel jako białą. Oliwę jadalną przesyła się w beczkach po 150—250 kg., rzadko we fiaskach; oliwę dla celów technicznych w beczkach po 500—600 kg.

Olej z orzechów ziemnych, pochodzących z Senegambji, Gwinei, z niemieckich kolonji we wschodniej Afryce i pld. Stanów Zjedn., przerabiany bywa w Marsylii, Delft i Niemczech na smaczną oliwę złoci- sto-żółtą dla celów spożywczych, służącą także do palenia i znajdującą zastosowanie w mydlarstwie.

Olej rącznikowy z nasienia rącznikowego pochodzi z krajów podzwrotnikowych, Włoch i pld. Francji. Olej uzyskany przez wyciśnięcie na zimno jest jasno-żółty, po rafinowaniu staje się prawie bezbarwny: w stanie świeżym ma zastosowanie lecznicze. Olej wyciśnięty na gorąco jest brązowy i ma zastosowanie przy wyrobie mydeł, w farbiarstwie i kosmetyce.

Olej migdałowy, otrzymywany przez wyciskanie na zimno słodkich i gorzkich migdałów, ma mniejsze znaczenie; pochodzi przeważnie z Francji, Włoch i Anglii; przez wyciskanie na gorąco otrzymuje się olejek łatwo jęłcejący. F.: przy pomocy innych olejów, zwłaszcza oleju z pestek brzoskwiń. Z.: w lecznictwie i kosmetyce.

Olej gorczyczny z gorczycy czarnej służy do fabrykacji mydła, z gorczycy białej jako smar.

Olej kukurudziany służy w mydlarstwie; produkt rafinowany służy dla celów jadalnych.

Stałe tłuszcze roślinne.

Tłuszcz kokosowy¹⁾, barwy białej, o ile ma służyć do celów spożywczych, bywa otrzymywany z orzechów, przychodzących z Cejlonu, Wysp Sundajskich, Brazylii i to nie tylko przez wyciśnięcie, lecz także przez ekstrakcję dwusiarczkiem węgla. Daje twarde mydło już przy niskiej temperaturze.

Tłuszcz palmowy otrzymuje się na miejscu z owoców palmy, rosnącej na wybrzeżu Gwinei (Lagos, Kamerun) i pld. Ameryki, przez

¹⁾ Por. tłuszcze spożywcze (masło kokosowe).

zagotowanie z wodą; ma barwę pomarańczową, zapach fiołków; łatwo jęlczeje. Z.: przy fabrykacji mydeł i świec. Z pestek pozostałych po wygotowaniu tłuszczu palmowego wyciska się w Europie (Hamburg, Marsylja) tłuszcz z pestek palmowych, barwy białej lub białoszarej, który po wybieleniu bywa używany do fabrykacji mydeł i surogatów masła.

Masło kakaowe²⁾, otrzymane przez wyciśnięcie masy kakaowej, jako tłuszcz jasno-żółty, z czasem żółkniejący, o zapachu i smaku kakao, ma zastosowanie w kosmetyce i lecznictwie; to samo zastosowanie ma masło muskatułowe, otrzymywane z orzechów muskatułowych, barwy żółto-brązowej o zapachu muskatułowym.

B) Tłuszcze zwierzęce.

Łój. Najważniejsze gatunki łoju daje bydło rogate i owce; małe znaczenie ma łój kozłowy. Łój wytapia się: 1. przez ogrzanie wybranych partii przy pomocy wody o 40—60° (premier jus, najlepszy), z którego odprasowany po oziębieniu tłuszcz jest najpierwszej jakości „łojem prasowanym“; 2. w kotłach nad wolnym ogniem, przyczem otrzymuje się łój bardzo twardy, dobrze nadający się do fabrykacji mydeł; 3. przy pomocy pary wodnej (łój bardzo jasny); 4. przez gotowanie z wodą zakwaszoną (łój gorszej jakości); 5. przez ogrzanie z rozc. kwasem siarkowym pod wyższem ciśnieniem (łój ciemny). W handel przychodzi łój surowy i łój powtórnie przetopiony; twardsze i bielsze gatunki łoju przetopionego służą do fabrykacji świec, miększe — do fabrykacji mydeł. Łój bywa zafałszowany tłuszczem kokosowym, parafiną i w. i. Służy do fabrykacji mydeł, świec, stearyny i do celów spożywczych. Produkują go we wielkich ilościach i przesyłają w beczkach Stany Zjednoczone, La Plata, Australia, Węgry, Rosja, Holandia.

Tłuszcz kostny otrzymuje się przez wytapianie albo ekstrakcję kości przy pomocy benzyny; przez wytapianie otrzymuje się tłuszcz żółtawy, ciemniejszy, przez ekstrakcję — tłuszcz tańszy, ciemno-brązowy, Z.: do tanich mydeł i świec.

Trany, są to płynne tłuszcze wyciśnięte, wygotowane lub wytopione z sadła, wątroby lub innych części ciała wielorybów, delfinów, psów morskich, morsów, sztokfiszów, śledzi i t. p. Najważniejsze są: tran z wielorybów i ryb, żółty lub brązowy, o przykrym zapachu; w handel przychodzi jako surowy, naturalny, rafinowany i bielony, i ma zastosowanie w garbarstwie, do smarowania skór, w przędzalnictwie, do palenia, do mydeł i t. p.; tran wątrobiany z wątroby sztokfiszów, wytapiany w największej ilości w Bergen jako tran bezbarwny, bez woni i smaku, ma zastosowanie w lecznictwie; brązowe gatunki tranu wątrobianego mają to samo zastosowanie co tran zwyczajny.

O hartowaniu tłuszczów. W ostatnich latach zaczęto używać do fabrykacji mydeł, świec i tłuszczów spożywczych tak zwanych tłuszczów hartowanych. Są to produkty uzyskane z olejów roślinnych i tranów przez działanie wodorem wobec jakiegoś katalizatora (platyny, palladu, niklu i t. p.); skutek tego działania jest taki, że przyłączony wodór za-

²⁾ Porównaj kakao str. 119.

mienia produkt płynny (olej wzgl. tran) na produkt stały o wysokim punkcie topliwości, który jest pożądany w powyższych gałęziach przemysłowych.

Pokosty.

Pokosty są to płyny, które schną w cienkich warstwach bardzo szybko, tworząc na powierzchni ciała przez nie powleczonego lśniąca, zazwyczaj żółta, twardą, przeźroczystą powłokę, na którą nie oddziaływa ujemnie ani woda ani powietrze. Otrzymuje się pokosty przez zagotowanie jakiegoś oleju schnącego n. p. oleju lnianego, konopnego, makowego, orzechowego, częstokroć z dodatkiem miniji, glejty, tlenku cynkowego, boranu cynkowego i w. i.; dodatki te zwą się sykatywami. Najwięcej używany jest pokost z oleju lnianego. Dobry pokost powinien być zupełnie przeźroczysty, a dopiero po dłuższym czasie może nieco mętnieć; barwę może mieć od żółtej do brązowej. Na płycie szklanej powinna cienka warstewka pokostu żółtego w temp. 13—15° zasychać w 12 godzinach, dając powłokę lśniąca i elastyczną. Warstwa taka trzymana przez 24 godzin w suszarce o temp. 100° nie powinna pękać. Dobry pokost nie powinien zawierać tranu, który się rozeznaje po zapachu, po roztarciu w rękach lub po podgrzaniu. Gęstość dobrego pokostu nie powinna leżeć poniżej 0.94, a ilość popiołu nie powinna być wyższa niż 0.75%. Pokosty mają zastosowanie z suchymi farbami na farby olejne, z sadzą na czerń drukarską, z kredą na kit szklarski, a przede wszystkim dla celów pokostniczych. Pokosty i farby pokostowe stanowią najlepszą powłokę dla ochrony drzewa, muru, kamienia i żelaza. — Cerata jest to tkanina pokryta warstwą zaschniętego pokostu lnianego.

XVI. Woski.

Woski są to substancje organiczne, zbliżone wprawdzie składem chemicznym do tłuszczów, a różniące się od tłuszczów plastycznością i wyższym stopniem topliwości.

Wosk pszczelny, surowy czyli żółty otrzymuje się z plastrów przez przetopienie we wodzie, wosk biały — przez wybielenie wosku żółtego przy pomocy słońca, węgla zwierzęcego, nadmanganianu potasowego i t. p. Czysty wosk ma gęstość 0.964—0.973, a p. topliwości 63—65°; jeśli wosk był bielony chemikaljami — ma p. topliwości 62°, jeśli przy pomocy słońca — 61.5°. W stanie czystym jest bez woni i smaku. Najważniejsze gatunki handlowe pochodzą z Polski, Czech, Węgier; w bardzo wielkiej ilości przychodzi wosk z Ameryki, Afryki i Indyj. Wosk pszczelny zafalshowuje się przy pomocy cerezyny, parafiny, żywicy, łożu, stearyny i w. i. Rozeznaje się je często po zapachu, jaki się wydziela, gdy wosk rzuci się na rozżarzone węgle, po rozpuszczalności w olejku terpentynowym, po p. topliwości i gęstości; ścisły rezultat daje tylko analiza chemiczna. Wosku pszczelnego używa się na świece, figurki, maści, pomady, plasty do woskowania papieru, nici i t. d.

Olbrót jest to wosk uzyskany z wielorybów. Jest to biała przeświecająca masa o połysku perłowej masy, przychodząca z północnej Ameryki; służy do sporządzania maści i plastrów.

Wosk karnauba otrzymuje się z Brazylii z liści pewnej odmiany palmy, jako masę brudno żółtawo zieloną o p. topliwości 85°; w han-

del przychodzi też w żółtych lub zielonych kawałach. Ma zastosowanie przy fabrykacji świec, smarów, na płyty gramofonowe i t. p.

Wosk japoński jest to wosk otrzymywany z owoców pewnej odmiany sumaku, dojrzewającej w Chinach i Japonii. Jest on barwy blado-żółtej do niebieskawo-zielonej, z białym nalotem, o zapachu i smaku łoju, nieco zjełczałego, o gęstości 0'98—1'00, a p. t. 54° C. Pod względem własności fizykalnych zaliczyć go należy do wosków; skład chemiczny ma taki jak tłuszcze. Z.: jako domieszka do świec woskowych i stoczków woskowych.

Wosk wełniany (tłuszcz wełniany) otrzymuje się z surowej wełny owczej; ma zastosowanie w przemyśle garbarskim, rymarskim, powroźniczym; po odczyszczeniu i zmieszaniu z wodą otrzymuje się lanolinę, podstawowy surowiec farmaceutyczny, stosowany dla maści.

XVII. Mydło, świece, gliceryna.

Mydła są to związki (sole) sodowe lub potasowe kwasów tłuszczowych, w pierwszej linii kwasu palmitowego, stearowego i olejowego. Mydła sodowe są twarde; mydła potasowe są miękkie i maziste, mają wielkie zastosowanie w przemyśle tkackim. Otrzymuje się mydła 1) z tłuszczów przy pomocy wodorotlenku sodowego lub potasowego, a 2) z kwasów tłuszczowych — przy pomocy węglanów. Przy pierwszej metodzie otrzymuje się w kotle mydlarskim masę płynną, złożoną z mydła, gliceryny i wody, zwaną klejem mydlanym; właściwe mydło, zwane jędrnem, wydziela się przez dodanie soli kuchennej (proces wysalania), przyczem na powierzchni wydziela się mydło, a ług (spodni) pomydlany, zawierający glicerynę, sól i nadmiar ługu przerabia się na glicerynę (p. tamże)¹⁾. Właściwe mydło jędrne gotuje się ponownie z dodatkiem ługu, a następnie wlewa się w skrzynie drewniane, gdzie zastyga. Dla uzyskania taniego mydła, pomijają przy fabrykacji proces wysalania i sprzedają zastygniętą masę, zawierającą bardzo znaczną ilość wody i gliceryny, jako t. zw. mydło napelniane; mydła takie „napelnia” się też często szkłem wodnem, żywicą, łożkiem i t. p., które to ciała podnoszą ciężar produktu handlowego, a obniżają jego rzeczywistą wartość. Do sporządzania najlepszych mydeł jędrnych używa się łoju, tłuszczu z pestek palmowych i tłuszczu kostnego; do sporządzania tanich mydeł używa się oleju palmowego i kokosowego, najczęściej razem z innymi tłuszczami i korzysta z tej własności oleju kokosowego, że daje się on zmydlać w niskiej temperaturze i wiąże dużo wody. Mydła toaletowe sporządza się z najlepszych mydeł jędrnych, obojętnych (a więc nie zawierających ani wolnej zasady, ani wolnego tłuszczu), które się rozdrabnia, barwi, perfumuje i wykańcza w odpowiedni, staranny sposób. Mydła przeźroczyste otrzymuje się przez dodatek spirytusu, mydła lecznicze przez dodatek środków leczniczych, mydła natłuszczone względnie alkaliczne przez umyślny nadmiar tłuszczu względnie ługu; mydło marmurkowane otrzymuje się przez dodatek ultramaryny.

Krebitz zmydla tłuszcz rozczynem wodnym wapna świeżo gaszonego bez wszelkiego zewnętrznego ogrzewania i w otwartych kadziach, miele powstałe mydło wapienne, wymywa glicerynę wodą i gotując z roz-

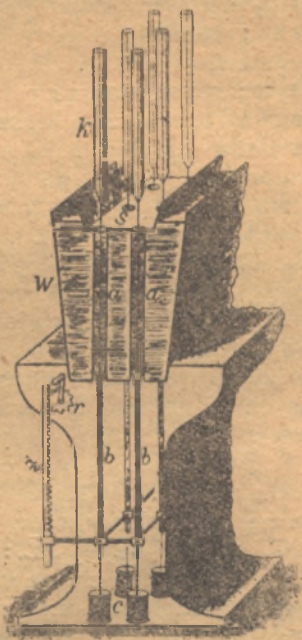
¹⁾ Przy użyciu kwasów tłuszczowych, jako materiału wyjściowego, a więc materiału, z którego uprzednio odczepiono glicerynę, odpada z natury rzeczy przeróbka ługu pomydlanego na glicerynę.

czynem węglanu sodowego, przemienia mydło wapienne na mydło sodowe normalne. Węglan wapna osadza się z roztworu płynnego gorącego mydła po jego wysoleniu.

Jakość mydła zależy od ilości tłuszczu i ługu, następnie od ilości wody i substancyj „napęlniających“. Dobre, obojętne mydło jędrne powinno zawierać 60—80% kwasów tłuszczowych i odpowiadającą mu ilość alkaliów tak, aby nie zawierało ani nadmiaru kwasu tłuszczowego, ani nadmiaru ługu; ilość wody nie powinna przewyższać 10%; obcych składników mydło zawierać nie powinno. Mydła napęlniane zawierają zaledwie 20—40% kwasów tłuszczowych, a do 70% wody i składników „napęlniających“. Dobre mydło, dotknięte palcem, nie powinno ujawniać śladu palca, na powietrzu nie powinno mięknąć, w dotknięciu powinno być suche, a nie lepkie ani tłuste, powinno mieć słaby połysk, barwę białą lub żółtawą; nie powinno podczas długiego leżenia tracić na wadze, ani wydzielać soli i powinno dawać gładki przekrój, a skłócone z wodą powinno wydzielać dużo piany. Proszki mydlane są mieszaniną rozdrobnionego mydła ze znaczną ilością sody.

Świece.

Świece sporządza się dzisiaj przeważnie ze stearyny. Stearynę otrzymuje się z łożu, tłuszczu kostnego i innych tłuszczów przez rozszczepianie ich na kwasy tłuszczowe i glicerynę. Przez odprasowanie kwasu olejowego, mającego zastosowanie w mydlarstwie, otrzymuje się mieszaninę kwasu stearowego i palmitowego, zwaną w handlu stearyną. Dla fabrykacji świec dodaje się do stearyny 1—2% parafiny, by zdolność krystalizacji stearyny i jej kruchość zmniejszyć. Świece sporządzone z mieszaniny stearyny i parafiny zwa się kompozycyjnymi. W mniejszej ilości sporządza się dziś świece z parafiny, często z dodatkiem 1,5—2% stearyny, z cerezyny, z wosku, łożu i z mieszanin tych substancyj. Świece stearynowe otrzymuje się podobnie jak i parafinowe (rzadziej łożowe) przez odlewanie we formy metalowe (rys. 22), zwrócone zwiężającą się częścią ku dołowi, przez których środek przeprowadzony jest knot; świece woskowe i cerezynowe sporządza się przez oblewanie knotu, lub przeciąganie go przez stopioną masę woskową — i następne formowanie. Dobra świeca powinna jasno świecić, nie mięknąć, spalać się tak, by płynna masa nie ściekała i by knot równomiernie się spalał. A mianowicie musi być knot impregnowany kwasem borowym lub fosforanem amonowym, a ponadto tak sporządzony, by jego koniec nieco się wyginał w miarę, jak masa świecy się spala, tak mianowicie, by wchodził w zewnętrzną warstwę płomienia, która jako najgorętsza, może knot spopielić. — Punkt topliwości świec pierwszej jakości leży między 52—54°, świec „salonowych“ przy 60°, liche gatunki topią się przy 46—47°. — Celem zapobieżenia ściekaniu masy świec na lichtarze sporządza się w nich podłużne wydrążenia.



Rys. 22. (Podług Oppelta).
Przekrój maszyny do odlewania świec.

Gliceryna.

Otrzymuje się ją przez rozszczepienie tłuszczów, względnie z łągu pomydlanego; ma zastosowanie do fabrykacji materiałów wybuchowych (nitrogliceryna, dynamit), jako środek dezinfekcyjny, jako środek konserwujący, jako dodatek do farb drukarskich, do czerni dla obuwia, jako środek słodzący, w przemyśle tekstylnym i w. i. Przychodzi jako surowa, destylowana i rafinowana.

XVIII. Olejki eteryczne i towary pokrewne.

Olejki eteryczne otrzymuje się w następujący sposób: 1) przez destylację rozdrobnionych roślin z parą wodną, przyczem para wodna porywa mechanicznie olejki eteryczne; po skropleniu destylatu otrzymuje się w odbieralniku olejek, który zazwyczaj podlega rektyfikacji — i wodę aromatyzowaną; 2) przez wytrawianie części roślinnych lotnymi rozczynnikami i oddestylowanie rozczynnika, albo przez wytrawianie przy pomocy ogrzanych olejów, n. p. oleju sezamowego, z których wyciąga się pachnący ekstrakt zapomocą alkoholów („maceracja”); 3) przez ułożenie kwiatów między zimnemi warstwami tłuszczu w zwyczajnej lub wyższej temperaturze; tłuszcz nawania się pachnącemi składnikami kwiatów, którą później również wyciąga się z tłuszczu za pomocą alkoholu („proces d'enfleurage”, nawonienie”); 4) czasami przez wyciskanie; 5) syntetycznie. Olejki eteryczne są to przeważnie w zwykłej temperaturze płyny, wydzielające czasem substancje stałe (stearopteny), o charakterystycznym zapachu; rozarte między palcami dają wrażenie szorstkości, na papierze pozostawiają plamę, znikają w cieple, spalają się łatwo płomieniem kopającym; rozpuszczają się łatwo w alkoholu i eterze, we wodzie bardzo trudno, same rozpuszczają tłuszcze i żywice. Ich gęstość, współczynnik załamania światła i zachowanie polarymetryczne posłużyć mogą, obok stwierdzenia zapachu i smaku, do zidentyfikowania, względnie do oznaczenia ich jakości. Składają się przeważnie z węglowodorów z szeregu terpenów i z ich produktów utlenienia, t. j. z kamfor. Zafałszowania przy pomocy tanich olejków eterycznych (olejku terpentynowego), olejów tłustych, rozpuszczalników (alkoholu, chloroformu) są bardzo częste. Przechowywać je należy tak, by światło i powietrze nie miało do nich dostępu, gdyż ujemnie działają. Mają one zastosowanie (Z.) w perfumerji, lecznictwie, cukiernictwie, przy sporządzaniu likierów, w technice i w. i. Najwięcej olejków eterycznych produkuje Riviera francuska i fabryka w Miltitz koło Lipska. Ważniejszymi olejkami eterycznymi są:

Olejek anyżowy. Do sporządzania służy nie tylko nasienie, lecz cała roślina. W stanie świeżym jest bezbarwny, po pewnym czasie ciemnieje i traci przyjemną woń. Lepsze gatunki zestalają się częściowo przy 20°, gorsze przy 6°. Z.: przy sporządzaniu likierów.

Olejek cynamonowy pochodzi z kory i liści młodych gałęzi wawrzynu cynamonowego z Cejlonu i Jawy. Gęstość 1·020—1·065, barwa od złocisto żółtej do czerwono-brązowej.

Surogatem jego jest olejek otrzymywany z liści (Kassia). Zastosowanie: w lecznictwie i fabrykacji likierów.

Olejek z geranium otrzymywany z roślin, kultywowanych we Francji, Turcji, Indjach i Afryce (gorszy), albo przez destylację z wodą,

albo przez ekstrakcję eterem naftowym. Olejek, otrzymany pierwszym sposobem, jest zielonawy lub brązowy i znacznie droższy od olejku, otrzymanego sposobem drugim, który jest bezbarwny. Zapach olejku z geranium przypomina zapach olejku różanego i bywa często używany jako zafalszowanie tego ostatniego.

Olejek gorczyczny otrzymuje się przez destylację z parą wodną z czarnej gorczycy; jest on bezbarwny, cięższy od wody, na skórce wywołuje bąble. Zastosowanie: w lecznictwie.

Olejek z gorzkich migdałów otrzymuje się z gorzkich migdałów obok oleju migdałowego jako produkt, zawierający kwas pruski. W handel powinien przychodzić tylko olejek nie zawierający zupełnie kwasu pruskiego. Olejek ten jest bezbarwny, silnie załamuje światło; jest aldehydem benzoesowym, który pod wpływem powietrza zamienia się na bezwonny i bezbarwny kwas benzoesowy. Jego surogatem jest olej Mirbana (nitrobenzol), produkt otrzymany ze składników mazi pogazowej. Z.: w perfumerji (mydła), przy sporządzaniu koniaku.

Olejek gwoździkowy otrzymuje się z gwoździków (przyprawy) przez destylację, jako płyn bezbarwny. Z.: w kosmetyce i medycynie.

Olejek z kwiatów lawendy ma zastosowanie w perfumerji, zwłaszcza do wody kolońskiej i w mydlarstwie, a także w roztworze wodnym jako płukanica do ust.

Olejek miętowy otrzymuje się z mięty; najcenniejszy jest produkt angielski i niemiecki. Świeży olejek jest bezbarwny (stary jest zielonawy), o gęstości 0·900—0·920, krzepnie przy 0°, stearoptenem jego jest mentol, substancja, należąca do kamfor, używana w lecznictwie, kosmetyce. Z.: do sporządzania likierów, płukanek do ust i w lecznictwie.

Olejek z kwiatów pomarańczowych (Neroli) otrzymuje się przez macerację lub nawonienie; przez destylację otrzymuje się produkt mniej wartościowy. Olejek pomarańczowy jest w stanie świeżym przeźroczysty, c. g. 0·870—0·884. Produkt gorszy otrzymuje się z liści pomarańczowych. Jest jednym z najdroższych produktów używanych w perfumerji. Olejek z łup pomarańczowych ma zastosowanie w perfumerji, do sporządzania likierów, lemonjad i t. p.

Olejek różany otrzymuje się przez destylację z parą wodną, najczęściej z tego gatunku róży, który się zwie „rosa damascena”; różę tę kultywuje się w Turcji, Rumelji (Kazanlik), Francji, Miltitz (w Saksonji); produktem ubocznym jest woda różana. Olejek różany ma barwę od jasno-żółtej do trawiasto zielonej, c. g. 0·845—0·870; składa się on z części płynnej i stałej, krystalicznej, od których stosunku zależy konsystencja olejku. Olejek różany ma dopiero przy bardzo silnem rozcieńczeniu wybitny zapach. Zastosowanie: w perfumerji.

Olejek rozmarynowy jest barwy jasno-zielonej; za najlepszy jego gatunek uchodzi hiszpański. Jest głównym składnikiem wody kolońskiej, ma zastosowanie przy sporządzaniu likierów i środków toaletowych. Olejek dalmatyński i włoski służą do denaturowania oliwy i w lecznictwie zwierząt.

Olejek terpentynowy uzyskuje się przez destylację z parą wodną z balsamu, wyciekającego z rozmaitych drzew szpilkowych, przyczem pozostaje materiał żywiczny. Także maź otrzymana przy suchej destylacji drzewa szpilkowego zawiera znaczne ilości olejku terpentynowego (p. str. 65). Olejek ten jest to płyn żółty, po zrektyfikowaniu bezbarwny, wrzący

między 155—162°, ma gęstość 0·855—0·865; na powietrzu cięższe, żółknienie i gromadzi w sobie znaczne zapasy ozonu. W handlu ma największe znaczenie olejek francuski. Olejek z gałęzi i szpilek jest barwy żółtawo-brązowej, jest nieczysty i nieprzyjemnie pachnie. Olejek terpentynowy ma najobszerniejsze zastosowanie ze wszystkich olejków eterycznych, a mianowicie jako rozpuszczalnik dla tłuszczów i żywic, siarki i fosforu, przy fabrykacji farb olejnych, do lakierów, laków, do wywabiania plam i t. p. Surogatem tego olejku są lekkie produkty destylacji ropy i oleje¹⁾.

Olejek wawrzynowy otrzymuje się przez wygotowanie owoców wawrzynu z wodą, przyczem równocześnie wydziela się olej wawrzynowy. Oddzielanie olejku od oleju odbywa się przez destylację. Z.: przy fabrykacji likierów, mydeł i jako środek przeciw owadom.

Wyłącznie perfumeryjne zastosowanie mają: olejek akacyjny, otrzymywany nad brzegiem morza Śródziemnego w postaci gęstej masy zielonawo-żółtej; cedrowy z półn. Ameryki; cytrynowy otrzymywany ze skórek cytrynowych przez destylację z wodą; fiołkowy, otrzymywany tylko przez nawonienie, jako płyn zielony, dający tylko po bardzo silnem rozcieńczeniu zapach fiołków, heliotropowy z t. zw. fałszywej wanilii; jaśminowy, otrzymywany w południowych krajach przez nawonienie; paczulowy, pochodzący z rośliny, kultywowanej w Indiach, którą przerabia się w Europie zapomocą destylacji na olejek. Jest on barwy brązowej, gęsty i dopiero w bardzo silnem rozcieńczeniu daje przyjemny zapach; Ylang Ylang, pochodzący z Filipin, z rośliny „Anona odoratissima“, bezbarwny lub jasno-żółty, o bardzo przyjemnym zapachu. Do sporządzania likierów i w cukiernictwie służy olejek imbirowy z korzenia imbiru, czerwono-żółty, i olejek z kardamomów. Z syntetycznych związków wielkie znaczenie mają produkty o nazwach jonon (zapach gwoździków), syntetyczny jaśmin, heliotropina, wanilina i kumaryna, nerolin i olej Mirbana (zapach gorzkich migdałów). Do sporządzania pewnych wódek używa się t. zw. esencji, które rozpuszcza się w spirytusie. Esencje te są albo alkoholowymi wyciągami pewnych roślin, zawierających olejki eteryczne, albo produktami syntetycznymi. Najczęściej wprowadza się te esencje w handel w takim stężeniu, by 1% owy ich dodatek do spirytusu nadawał mu odpowiedni smak i zapach. Większe znaczenie handlowe mają: esencja śliwowa i rumowa, olejek gruszkowy, jabłkowy, poziomkowy, ananasowy, anyżowy; używa się ich także do sporządzania towarów cukierniczych.

Piżmo, produkt miękki, znajdujący się w woreczku piżmowca, jest substancją wiele używaną w perfumerji. Jego surogatem jest syntetyczne piżmo.

Kamfora jest produktem spokrewnionym z olejkami eterycznymi. Jest to składnik drzewa kamforowego, rosnącego w Japonii, Chinach i na Formozie (gorszy). Wydzielenie kamfory odbywa się drogą destylacji z parą wodną w sposób podobny, jak wydzielenie olejków eterycznych, przyczem jako produkt uboczny otrzymuje się olejek kamforowy. Surową kamforę odczyści się przez sublimację. Otrzymuje się ją także syntetycznie, używając olejku terpentynowego jako produktu wyjściowego. Jest ciałem białym, krystalicznym, o tłustym połysku, lżejszem od wody; ulatnia się już

¹⁾ Surogatem olejku terpentynowego jest teralina, związek otrzymywany z naftaliny, a mający tę wyższość nad olejkiem terpentynowym, że nie pali się tak łatwo.

w zwyczajnej temperaturze. Ma bardzo wielkie zastosowanie w lecznictwie, do fabrykacji celuloidu¹⁾, sporządzanego z bawełny strzelniczej i kamfory, taniego i bardzo wiele używanego dziś materiału do wyrobów tokarskich, piłek, kołnierzyków i w. i.

Żywice i balsamy.

Żywice są to bezpostaciowe kruche masy, znajdujące się w cieczach drzew szpilkowych, w t. zw. balsamach, obok i w roztworze olejków eterycznych. Balsamy te wyciekają z drzew częstokroć samorzutnie, ich olejki eteryczne ulatniają się na powietrzu, wskutek czego żywiczna pozostałość krzepnie. Przez nacinanie drzew przyspiesza się wyciek balsamów. Fabrycznie rozdziela się oba składniki balsamów, to jest olejki i żywice drogą destylacji. Żywice są we wodzie nierozpuszczalne, rozpuszczają się natomiast w alkoholu, eterze, oleju terpentynowym, benzolu, chloroformie i t. p. Spalają się płomieniem silnie kopącym. Z alkalkami dają mydła żywiczne. Pod względem chemicznym są mieszaninami związków węgla, wodoru i tlenu.

Szelak. Przez nakłucie drzewa figowego i lakowego przez pewien rodzaj mszcy, wydziela się z tych drzew masa żywicowata, czerwono brązowa, krzepnąca na powietrzu, zwana lakiem gumowym; ogrzana do 140°, wylana w cienkiej warstwie na płyty metalowe, daje cienkie, łatwo łamliwe tabliczki, barwy czerwonej lub brązowej, o przyjemnym zapachu, zwane szelakiem. Szelak można bielić przy pomocy chloru; białemu szelakowi nadaje się wygląd jedwabistych warkoczy. Szelak fałszuje się często kalafonją, co można rozeznaczyć przez skłócanie z eterem naftowym, w którym rozpuszcza się zaledwie 1—2% szelaku, a kalafonji 90%. Szelak przychodzi z Bengalu, Siamu i Sumatry. Z.: do sporządzania laków i kitów, w roztworze spirytusowym na politurę stolarską, w roztworze boraksu służy do usztywniania kapeluszy filcowych.

Żywica zwyczajna. Żywicę naturalną uzyskuje się przez zebranie skrzepłego wycieku drzew szpilkowych. Przez oddestylowanie z terpentyny oleju terpentynowego uzyskuje się żywicę surową; przez przetopienie i przesączenie otrzymuje się kalafonję, jako masę przeźroczystą, o barwie od jasno żółtej do brązowej; im barwa jaśniejsza, tem produkt uchodzi za lepszy; przychodzi ona w wielkich ilościach z północnej Ameryki i Francji i służy do sporządzania lakierów, laków, kitów, kleju w papiernictwie, na smołę do beczek na piwo, przy fabrykacji mydeł żywicznych, ezerni drukarskiej, smarów na wozy, w lecznictwie i w. i. Przez destylację otrzymuje się z kalafonji olej żywiczny; pozostałość niedystylująca daje smołę szewską. Smoła dla browarów jest mieszaniną oleju żywicznego i zwyczajnej żywicy.

Żywice kopalne (kopale) są to żywice naturalne z drzew podzwrotnikowych podobne do bursztynu; są one tem lepsze, im są twardsze, im bardziej przeźroczyste i im wyższy mają punkt topliwości; tenże leży między 77 a 360°. Kopale służą do sporządzania znakomitych lakierów i pokostów, do zafałszowania bursztynu i w. i. Przychodzą w handel jako: wschodnio-afrykańskie, z Zanzibaru i Mozambik (najlepsze), twarde, przeźroczyste, żółte i brązowe, używane do najlepszych pokostów i lakierów; kopale zachodnio-afrykańskie z Sierra Leone, Angola, Kongo

¹⁾ p. str. 36.

są nieco miększe od poprzednich i są najczęstszym surowcem do sporządzania lakierów; kopale kauri z Nowej Zelandji i Kaledonji, dość twarde, często nieprzeźroczyste, białe do ciemno-brązowych; mniejsze znaczenie ma kopal brazylijski i manilski.

Benzoe otrzymuje się przez nacięcie młodych drzew benzoesowych ze Siamu (lepszy gatunek) i z wysp Sundajskich w postaci pomarańczowych lub brązowych ziarn, o długości 2 cm. (łzy benzoesowe), lub w postaci brązowej masy, w której widoczne są jaśniejsze grudki (żywica benzoe-migdałowa). Benzoe ma zapach aromatyczny, przypominający wanilię. Z.: w kosmetyce, lecznictwie i przy fabrykacji lakierów. Zafalszowuje się żywicą zwyczajną, terpentyną itd.

Zywica damarowa pochodzi z wysp Sundajskich w postaci bezbarwnych lub żółtawych przeźroczystych brył, nieco przyprószonych; bryłki te w roztworze z olejkim terpentynowym i terpentyną dają znakomity, przeźroczysty lakier dla obrazów, dla fotografii, mikroskopji itp.

Zywica elemi jest miękka, zazwyczaj mętna, barwy brązowej. Z.: w lecznictwie, przy sporządzaniu giętkich lakierów, pokostów i przy fabrykacji filców.

Sztuczne żywice otrzymuje się przez działanie formaliny na kwas karbolowy. Otrzymane w ten sposób produkty nazywają się rezolem, rezynitem, rezanem, bakelitem itd. — i służą do rozmaitych celów tokarskich, na przedmioty galanteryjne itp.

Mastyks z drzewa mastyksowego, uprawianego w Portugalji, Hiszpanji, Włoszech i na wyspie Chios. Przy żuciu mięknie. Przychodzi w handel w postaci ziarenek i grudek twardych od 0.5—2 cm., żółtych, przeźroczystych. Z.: przy sporządzaniu specjalnych lakierów i kitów dla szkła i porcelany i w technice reprodukcyjnej.

Sandarak z płn. zach. Afryki jest blado-żółty, przychodzi w postaci ziarn 0.5—1.5 cm.; przy żuciu rozpada się na proszek. Z.: do pokostów, jako kit i dla celów fotograficznych.

Krew smocza jest to żywica z owoców pewnego gatunku palmy, rosnącej na Borneo i Sumatrze; przychodzi w postaci czerwono-brązowych łaseczek i kulek; służy do barwienia lakierów, pokostów i laków na czerwono.

Balsam peruwjański przychodzi z San Salvador w postaci syropowatej, brązowej masy, o zapachu wanilji, o gęstości 1.13—1.16. Z.: w perfumerji, lecznictwie i jako kadzidło.

Balsam tolu przychodzi z Wenezueli i Kolumbji; w stanie świeżym jest czerwono-żółty, nawpół płynny, na powietrzu twardnieje, przychodzi w handel w blaszankach. Z.: w lecznictwie, perfumerji.

Balsam kopaiwa przychodzi z Brazylii i z Wenezueli jako płyn gęsty, żółtawo-brązowy, przeźroczysty. Z.: w lecznictwie, przy sporządzaniu lakierów, pokostu, kalki itp.

Storax przychodzi z Małej Azji jako masa pół płynna, szarawo-brązowa, o zapachu wanilji. Z.: w medycynie i perfumerji.

Terpentyna jest to balsam, wyciekający z rozmaitych drzew szpilkowych, składający się z żywicy sosnowej i olejku terpentynowego. Lepsze gatunki terpentyny nie mętnieją, gorsze mętnieją. Najlepszym gatunkiem terpentyny jest balsam kanadyjski, który po zestaleniu się jest zupełnie przeźroczystym i dlatego ma zastosowanie w optyce i mikroskopji. Bardzo dobrą jest też terpentyna wenecka z Piemontu i południowego Tyrolu.

Z.: do sporządzania olejku terpentynowego, kalafonji, pokostów, farb olejnych, laków i w lecznictwie.

Gumy.

Przez gumy rozumie się skrzepnięte soki roślinne, niekrystaliczne, które rozpuszczone we wodzie, dają roztwory lepkie i lepiące.

Guma z akacji przychodzi w handel jako produkt szklisty o muszlowym przełomie, bez woni i prawie bez smaku; jej czynną substancją jest arabina, oddziałująca w wodnym roztworze kwaśno; zawiera 3—4% substancji, nie dających się spalić. Najważniejsze gatunki są:

Guma arabska, bezbarwna lub jasno żółta, popękana; najlepszej jakości jest guma *Kordofan* o ziarnach podłużnych, 2 cm. długich, przezroczystych; równie dobrą jest guma *Senaar*, przychodząca w postaci drobniejszych grudek; gorszej jakości są gatunki żółte do brązowych *Suakin*, *Gesireh*, *Geddach*, *Somali*. Właściwa guma arabska przychodzi do Europy przeważnie przez Tryjest, gdzie bywa sortowana na gatunki „*electissimum*” (najlepsza), „*electum*”, „*granello*”; niesortowana, względnie pozbawiona najpiękniejszych kawałków, zwie się „*naturelle*”, drobne kawałki dają gatunek „*in granis*”. Guma z **Senegalu** barwy żółtawej do brązowej przychodzi w postaci kawałków o najrozmaitszym wyglądzie; sortuje się ją w Bordeaux. Gumę opakuje się w worki skórzane (serony) lub beczki. Zafałszowuje się ją, zwłaszcza w stanie sproszkowanym, przy pomocy dekstryny, mąki, krochmalu i t. p. **Z.:** jako środek lepiący, przy apreturze tkanin, przy fabrykacji farb, atramentu, przy fabrykacji likierów a także w lecznictwie.

Tragant przychodzi z Grecji, Małej Azji i Persji jako produkt rogowy przeświecający, barwy jasno-żółtej lub brązowej, bezwonny i bez smaku w postaci liści, ziarn, nitek i t. p.; czynną jego substancją jest bassoryna, z powodu której tragant, odmiennie od gum, w zimnej wodzie się nie rozpuszcza, lecz pęcznieje. Najlepszy jest gatunek ze Smyrny, prócz niego przychodzi w handel gatunek syryjski i morea. **Z.:** w lecznictwie, w cukiernictwie, jako środek lepiący, zwłaszcza przy fabrykacji cygar i przy apreturze tkanin. Zafałszowuje się go przy pomocy klajstru skrobiowego i tańszych gatunków gumy.

Żywice gumowate.

Żywice gumowate są to mieszaniny żywic i gum; we wodzie rozpuszcza się tylko guma, dlatego żywice gumowate dają z wodą emulsję. Tu należą:

Żywica olikańska, produkt żółtawy, lub czerwony, przychodzący z Lewanty, Indji Wschodnich i Afryki w ziarnach o wyglądzie kropel, w postaci odłamków i pyłu (najmniej cenionego); wydziela, zwłaszcza przy ogrzaniu, przyjemny zapach; służy jako kadzidło i w lecznictwie.

Myrrha przychodzi z wybrzeża pld. Arabji i Somali w kawałkach nierównej wielkości, nawpół przezroczysta, na powierzchni jest barwy brązowej, bez połysku, krucha; przełom ma woskowy o białych żyłkach. Myrrha służy jako dodatek do kadzidła, w lecznictwie i kosmetyce.

Gumigutta jest to skrzepły i osuszony sok odnośnego drzewa, rosnącego w Indjach i na Cejlonie. Handlową formą są prążkowane laseczki

o grubości 3—6 cm. W kawałkach jest ona barwy brązowej, pył pokrywający jest zielony; gumigutta sproszkowana i emulsja jej we wodzie mają barwę żółtą. Czynną jej substancją jest żółć gumiguttowa, wynosząca do 86%. W handel przychodzi gumigutta w skrzyniach po 60 kg. Z.: jako farba malarska, do barwienia cerezyny, w lecznictwie i t. p.

○ lakierach.

Lakiery są to roztwory substancyj żywicowych, które, podobnie jak pokosty, schną w cienkich warstwach bardzo szybko, tworząc lśniące powłoki o rozmaitych barwach. Jako substancyj żywicowatych używa się bursztynu, szelaku, mastyksu, kalafonji, żywicy kopalowej, damarowej i t. p. Lakiery tłuste są to roztwory żywic w pokoście, rozcieńczane przed użyciem terpentyną, benzyną lub naftą; zazwyczaj schną po 6 godzinach; lakiery terpentynowe i spirytusowe są roztworami żywicy w terpentynie, względnie w alkoholu, lakiery te są gorsze, niż lakiery tłuste. Dobry lakier powinien w cienkiej warstwie szybko schnąć, a po zaschnięciu nie pękać.

Surogatami powyższych lakierów są: lakiery żywiczne (sporządzone przy pomocy oleju żywicznego); lakiery zaponowe (roztwory celuloиду w alkoholu, eterze i t. d.), lakiery galalitowe (roztwory galalitu w amonjaku), lakiery kumaronowe (roztwory syntetycznej żywicy kumaronowej), lakiery asfaltowe, kauczukowe i w. i.

Lakiery bakelitowe są to roztwory bakelitu¹⁾ w alkoholu; rozcieńczone alkoholem amyłowym dają dobre lakiery dla metali; używa się ich także do impregnacji papieru; do wlepiania szczeci przy sporządzaniu pędzli i szczotek; jako środka dezinfekcyjnego w budownictwie (impregnacja ścian w szpitalach).

○ lakach.

Laki są to mieszaniny żywicy i farb, otrzymane w ten sposób, że się żywice i ewentualne dodatki stapia, do nich dodaje farb, roztartych w terpentynie, miesza i wylewa we formy cynowe, naoliwione, w których lak krzepnie w postaci laseczek. Laki sporządza się z rozmaitych surowców, zależnie od zastosowania: najlepszy lak sporządza się z szelaku z dodatkiem terpentyny i cynobru; w gorszych lakach zastępuje się szelak częściowo lub w całości innymi żywicami, np. kalafonją, cynober zastępuje się minją albo czerwienią angielską, a dla zwiększenia wagi dodaje się kredy, szpatu ciężkiego i t. p. Obok czerwonych laków sporządza się także laki różnokolorowe.

XIX. Kauczuk i gutaperka.

Kauczuk

uzyskuje się ze soku mlecznego drzewa *Hevea brasiliensis* w południowej Ameryce (Brazylja, Chile, Guyana, Peru, Wenezuela), z lianu kauczukowego w Afryce (Kongo, Kamerun, kolonie francuskie i portugalskie) i z drzew figowych w Azji (Borneo, Cejlon, Jawa, Sumatra). Sok ten

¹⁾ Bakelit jest to produkt syntetyczny, sporządzony z fenoli (p. str. 64) z formi-
ną . str. 72).

ścina się często na powietrzu sam przez się, często przyspiesza się krzepnięcie zapomocą ciepła (przez wędzenie lub gotowanie) lub odczynników, np. wody słonej, wyciągów roślinnych, kwasu octowego, kreozytu i t. p. Surowy kauczuk jest bezpostaciową masą elastyczną, w zwyczajnej temperaturze sztywniejącą i kruchą poniżej 0°; ugnieciony traci przy 60° elastyczność, a staje się plastycznym; własność ta umożliwia kształtowanie przedmiotów z kauczuku. Najważniejsze gatunki handlowe są: 1) kauczuk amerykański, którego najszlachetniejszą odmianą jest odmiana pochodząca z brazylijskiej prowincji Para w postaci „bochenków“, które na przekroju ujawniają warstwy żółto-brązowe i czarne; 2) kauczuk afrykański i 3) azjatycki, przychodzący w handel w postaci kul, płaskich kawałów, zwitków i t. p. Kauczuk nie rozpuszcza się we wodzie, alkoholu, w rozcieńczonych kwasach, zasadach, rozpuszcza się w dwusiarczku węgla w benzolu i oleju terpentynowym. Świeże powierzchnie nacięcia ściśnięte ze sobą zespalają się w jedną całość i z tej to własności korzysta się przy przeróbce kauczuku i przy sporządzaniu z niego rozmaitych przedmiotów. Surowy kauczuk twardnieje i kruszeje pod wpływem światła i powietrza; tę ujemną własność usuwa się przez ogrzanie z 2—10% siarki (lub związków siarki) w temperaturze od 115—160°, albo przez powlekanie surowego kauczuku roztworem chlorku siarki w dwusiarczku węgla w zwyczajnej temperaturze; pod wpływem tej ciepłej lub zimnej „wulkanizacji“ uzyskuje się kauczuk wulkanizowany, który pod wpływem światła i powietrza nie kruszeje, a na świeżych powierzchniach nacięcia nie zlepia się. Tok fabrykacji towarów kauczukowych jest następujący: surowy kauczuk rozmiękcza się w ciepłej wodzie, następnie rozdrabnia się go w odpowiednich młynach i odczyszczają od zanieczyszczeń mechanicznych; z pod walców jednośnej maszyny wychodzi kauczuk w postaci płyt porowatych, zwanych „skórami“. Następnie miesza się oczyszczony kauczuk z siarką, barwikami (minią, sadzą, siarczkiem antymonu), substancjami zastępczemi i obciążającymi, kształtuje się go i wulkanizuje. Surogatem kauczuku są mieszaniny zwane faktis, na przykład mieszanina chlorku siarki i oleju rzepakowego, względnie tylko siarki z olejem rzepakowym lub kukurudzianym, a także kauczuk regenerowany z odpadków kauczukowych. Syntetyczny kauczuk nie jest na razie technicznie na większą skalę otrzymywany. Kauczuk ma zastosowanie przy sporządzaniu bardzo wielkich ilości przedmiotów użytku codziennego, jako to materiałów nieprzemakalnych, pneumatyków, gąbek, węzów, płyt i w. i. i zajmuje wiele gałęzi przemysłu. Przez ogrzanie kauczuku z 30—60% siarki do temperatury 140—146° przez 6—8 godzin, otrzymuje się masę twardą, rogową i elastyczną, zazwyczaj barwy czarnej, tak zwany *ebonit*. Ebonit służy jako surogat rogu przy sporządzaniu grzebieni, przyborów technicznych, przyrządów chirurgicznych, służy też do izolacji elektrycznych. Odpadki kauczukowe mogą być regenerowane albo przez zabranie im siarki, dzięki czemu kauczuk staje się plastycznym, — albo przez roztwarzanie w odpowiednim rozpuszczalniku.

Gutaperka

jest to sok mleczny z pnia i liści drzew należących do gatunku *Palaquium*, rosnących na wyspach Archipelagu Malajskiego; po skrzepnięciu przedstawia się sok ten jako masa biała (najczystsza), czerwonawo-biała lub brązowa (gorszy gatunek); gutaperka podobna jest do skóry, daje się łatwo krajać, wulkanizować i utwardzać, jest mało elastyczna; przy ogrzaniu

mięknie i staje się plastyczną. Jest złym przewodnikiem elektryczności; większość odczynników chemicznych nie oddziałują na gutaperkę. Gutaperka rozpuszcza się w dwusiarczku węgla i w benzolu; na powietrzu kruszeje łatwo, pod wodą i ziemią konserwuje się lepiej. Składa się z węglowodoru podstawowego „gutta“, od którego ilości zależy dobroć gutaperki i substancji żywicznych. Wprowadza się ją w handel w postaci bloków o wadze 10—20 kg. Najlepsze gatunki są pahang (z Moluk) i sarak i sandakar (z Borneo). Przedmioty z gutaperki wyrabia się w następujący sposób: surową gutaperkę rozdrabnia się, przemywa gorącą wodą i po otrzymaniu jednolitego produktu, nadaje się jej na ciepło żądane kształty, po ostygnięciu traci gutaperka plastyczność, zachowując nadany kształt. Surogatem gutaperki jest balata; jest to sok mleczny z drzewa *Mimusops Balata*, przychodzący z okolic Orinoko. Gutaperka ma najważniejsze zastosowanie dla izolacji kabli, układanych pod ziemią lub we wodzie, służy też do sporządzania przyrządów chirurgicznych, pasów, nacyń, podeszew i t. d.

XX. Drzewo, trzciny, korek.

Drzewo.

Przez drzewo, w handlowym tego słowa znaczeniu, rozumie się drewno pozostałe po usunięciu z pnia drzewnego kory, łyka i miazgi. Drzewo młode, jasne, miękkie nazywa się bielą; biel występuje u wszystkich drzew liściastych i szpilkowych. U wielu drzew pozostaje biel tylko jako zewnętrzna część drzewa, podczas gdy część wewnętrzna ciemnieje i twardnieje i zwie się twardzielą. Twardziel jest cenniejsza niż biel.

Drzewo składa się przeważnie z celulozy i ligniny, ponadto znajdują się w drzewie: żywica, ciała gumowe, garbniki, barwiki, sole nieorganiczne i woda. Ilość substancji mineralnych wynosi 0·2—5%, ilość wody w drzewie świeżem 42—50%, w drzewie na powietrzu suchem 15—20%.

Gęstość zależy w wielkim stopniu od ilości wody i leży, odnośnie do rodzimych drzew, w granicach między 0·45 (olcha) do 1 (dąb). Egzotyczne drzewa bywają cięższe, np. drzewo gwajakowe ma gęstość 1·4.

Twardość jest w związku (rośnie) z gęstością i wiekiem drzewa, jak również z długością włókien. Do twardych drzew należą: dąb, buk, sosna smołowa, jesion; do miękkich drzew: jawor, wiąz, modrzew, olcha, sosna, jodła, świerk; do bardzo miękkich: lipa, topola. Drzew twardych używa się przeważnie dla celów budowlanych i tokarskich, drzew miękkich dla celów ciesielskich, a także stolarskich, a drzew bardzo miękkich używa się przede wszystkim dla celów stolarskich.

Elastyczność jest w związku (rośnie) z twardością, gęstością i ilością wody drzewa. Im większa elastyczność drzewa, tem ma ono większą giętkość i rozciągliwość, a tem mniejszą kruchość. Giętkość zwiększa się przez sztuczne parzenie i ogrzewanie drzewa.

Wytrzymałość jest naogół zależna od warunków wzrostu drzewa i częstokroć bywa rozmaita u tego samego drzewa; okazuje się naogół większa u twardzieli niż u bieli i u drzewa suchego niż u wilgotnego.

Wchodzi tu w rachubę wytrzymałość na: a) ciągnięcie w kierunku włókien drzewnych; b) ciśnienie w kierunku włókien drzewnych i w kierunku do nich prostopadłym; c) zgięcie; d) ścięcie.

Łupliwość bywa w kierunku promieni rdzeniowych 2—3 razy większa niż w kierunku do niego prostopadłym i zależy od przebiegu włókien, ich grubości i stopnia spojenia.

Kurczenie się i pęcznienie drzewa zależy również od stopnia wilgotności drzewa; jest ono małe w kierunku włókien (0,1%), wielkie natomiast w kierunku pierścieni rocznych (do 8%). Z tych powodów jest paczenie się drzewa, obrobionego w stanie świeżym, niemal nieuniknione. Zapobiega się temu przez suszenie drzewa i umiejętne spożytkowanie.

Trwałość jest u rozmaitych drzew bardzo różnaita, a ponadto zależy od warunków, w których drzewo wzrosło i od warunków, w których bywa zużytkowane. Tak np. drzewo suche, które wyrosło na suchym i nasłonecznionem miejscu, jest trwalsze i odporniejsze aniżeli drzewo wyrosłe w innych warunkach. Odnośnie do warunków zużytkowania drzewa zachodzą trzy zasadnicze możliwości: 1) albo drzewo pozostaje stale w wodzie; do tych warunków nadają się dobrze dąb, wiąz, buk czerwony, olcha, sosna, modrzew; 2) albo drzewo pozostaje stale w miejscu suchym, wystawionem na działanie powietrza, lecz ochronionem przed działaniem wilgoci; tu mogą znaleźć zastosowanie wszystkie drzewa z wyjątkiem buku czerwonego, olchy i topoli; 3) lub też drzewo narażone jest na zmiany tj. na działanie i słońca i wilgoci; tutaj nadają się akacja, dąb, wiąz, modrzew i sosna, przede wszystkim sosna smołowa. Przy trwałem nasłonecznieniu pęka drzewo, a w miejscach tych gromadzi się zazwyczaj wilgoć, co powoduje początek gnicia.

Barwa drzewa może być bardzo różnaita; im jest żywsza, tem drzewo lepsze. Zależnie od sposobu obróbki można ujawnić na powierzchni drzewa charakterystyczne słoje i wywołać ceniony połysk.

Obróbka drzewa.

Ścinanie drzewa odbywa się z reguły w zimie, wtedy drzewo daje więcej gwarancji trwałości i transport wtedy jest tańszy. Po ścięciu i częściowem okorowaniu pozostawia się drzewo czas jakiś w lesie, by w cieplejszej porze nieco wyschło, potem się je zwozi i suszy w przewiewnej szopie dopóty, póki jego wilgotność nie spadnie 15—20%. Trwa to u miękkiego drzewa 2—3 lat, u twardego 4—5 lat. Osuszenie można przyspieszyć sztucznie w specjalnych suszarkach. Także i przez ługowanie (zimną lub gorącą wodą, parą wodną) polepsza się jakość drzewa. Mechaniczna przeróbka drzewa odbywa się przy pomocy pił — gdy idzie o przecięcie, — przy pomocy hebli i heblarek, gdy idzie o wygładzenie powierzchni, a przez parzenie w parze wodnej i kształtowanie przy pomocy form żelaznych — o ile idzie o gięcie. — Drzewo konserwuje się przez impregnację przy pomocy teru, szkła wodnego, chlorku cynkowego, kreozotu i w. i.; przy ich pomocy można je zabezpieczyć tak przed gniciem i butwieniem, spowodowanem wpływami atmosferycznymi i wodą, jak i przed największym wrogiem drzewa, to jest grzybem.

Handlowe formy drzewa.

1) Drzewo okrągłe; są to okorowane, nieociosane jednostajnie zwężające się pnie, których średnica w odległości 1 m od dołu wynosi najmniej 14 cm, a których średnica wierzchołka wynosi najmniej 7 cm; w tej postaci przychodzą także drzewa z krajów podzwrotnikowych i drzewa budul-

cowe. Tu należą też słupy telegraficzne, telefoniczne, maszty, półmasztówki, drzewo dla kopalń.

2) Drzewo ciosane w postaci kłoców i bloków, jako podstawowy surowiec przemysłu tartaczego; belki, drzewo kantowe, progi kolejowe.

3) Materiały tarte, to jest produkty pilowane w tartakach; do nich należą:

a) forniry, to jest arkusze, wykrojone piłą z okrągłego pnia drzewnego w ten sposób, że piłą posuwa się ciągle równolegle do pobożnicy pnia; forniry takie nakłada się na wyroby z drzewa tańszego i nadaje się im w ten sposób tanim kosztem wygląd wykwintniejszy. Z fornirów sporządza się też drut drzewny;

b) dychty, deseczki od 5—8 mm grubości;

c) deski do 45 mm grubości; deski na szpunty mają 35—45 mm grubości, deski stolarskie zazwyczaj 30 mm, szalówki 25 mm, deski na skrzynie do 20 mm; dranice mają grubość około 32 mm, a szerokość około 75 mm;

d) tarcice ponad 45 mm grubości;

e) fryzy posadzkowe, listwy do ram itp.

4) Kostki brukowe o wysokości 10—18 cm, a szerokości 9—15 cm.

5) Półokrągłaki otrzymane przez przecięcie pni wzdłuż osi.

6) Drzewo łupane i na klepki.

7) Drzewo papiernicze dla miazgi drzewnej i celulozy; winno pochodzić z młodych, zdrowych drzew, nie posiadających suchego rdzenia, bez sęków, o prostych włóknach; średnica ich wynosi od 8 cm w górę.

8) Drut drzewny, z sosny, jodły, świerku, lipy, najczęściej z osiki i jaworu, przedewszystkiem na zapalki i kołki.

9) Wełna drzewna; są to strużyny z sosny, jodły, świerku, buku, topoli, olchy, wierzby, o długości 30—50 cm. o grubości $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{2}$ mm, a szerokości 1—4 mm, używane jako materiał do wyścielania, pakowania, odmnianiania i t. p.

10) Paliwo, grube okrągłakowe, cieńsze gałęziowe i podpalka ze szeszap smolnych.

11) Drzewo na laski, rączki do parasoli, fajki, cygarowniczy, wyroby galanteryjne i w. i.

12) Trociny spala się, zwłaszcza w wędzarniach; z wielkim pożytkiem przerabia się je też na kwas szczawiowy; i one są stosowane jako materiał pakunkowy. Z rozmaitemi substancjami spajającymi i napelniającymi dają trociny drzewne rozmaite masy plastyczne, odznaczające się pokazną wytrzymałością i trwałością. O ksylolicie p. str. 44. Mąka drzewna sporządzona z trocin i odpadków ma zastosowanie przy fabrykacji linoleum i środków wybuchowych.

Z trocin i z mąki drzewnej sporządza się też brykiety.

Drzewo sprzedaje się podług objętości lub wagi, wyroby z drzewa sprzedaje się podług powierzchni lub na sztuki.

Drzewa szpilkowe.

Cedrowe, brązowo-czerwone, miękkie, trwałe, o przyjemnym zapachu. Przychodzi z Ameryki. Z.: dla tokarzy, na lepsze meble, na przyrządy, ołówki.

Cisowe, brązowe, twarde, gęste, trudno łupliwe, bardzo trwałe. Z.: dla stolarzy i tokarzy, a zabarwione na czarno, jako imitacja hebanu.

Jałoweowe, białe do brązowego, miękkie, trudno łupliwe, trwałe, zapach ma żywiczny. Z.: dla stolarzy, tokarzy, odpadki do sporządzania oleju eterycznego.

Jodłowe, białe, z odcieniem żółtawym, miękkie, łatwo łupliwe, trwałe. Z.: jako drzewo budulcowe, na tanie meble (kuchenne), opałowe, na maszty, na beczki, zabawki, przyrządy muzyczne i do wyrobu olejku terpentynowego.

Limbowe, żółte, bardzo miękkie, łatwo łupliwe, ogromnie trwałe; sęki nie wypadają. Z.: jako budowlane, dla tokarzy, dla stolarzy i do sporządzania gontów.

Modrzewiowe, czerwono-brązowe, miękkie, łatwo łupliwe, bardzo elastyczne; czerwony modrzew jest trwalszy od białego. Z.: na progi, maszty, dla budowy wodnych i na kostki do bruku,

Sosnowe, żółtawe, dość miękkie, niezbyt łatwo łupliwe, bardzo trwałe. Z.: jako budowlane, na wagony i okręty, dla stolarzy, na opał i podpałkę, na gonty, progi i kostki brukarskie, dla kopalń, dla otrzymywania olejku terpentynowego i kalafonii, czasem na drzewnik. Sosna **smółowa**, pochodząca ze Stanów Zjednoczonych, niezmiernie trwała i wytrzymała, ma zastosowanie na kostki budowlane, progi kolejowe, słupy telegraficzne, mosty, parkiety itp.

Świerkowe jest białe, miękkie, łatwo łupliwe, bardzo trwałe. Z.: na budulec, w stolarstwie, w papiernictwie.

Drzewa liściaste.

Akacjowe ma biel żółtawą, twardej brązowo-zieloną; jest ciężkie, elastyczne, bardzo trwałe. Z.: dla tokarzy, stolarzy i w budownictwie, zwłaszcza wodnem.

Brzozowe; młode jest białe, starsze czerwone, średniej twardości, trudno łupliwe, elastyczne. Z.: na narzędzia i dla kołodzieji, na obręcze.

Bukowe, czerwone, twarde, łatwo łupliwe, w suchym miejscu dość trwałe. Z.: na meble gięte, guziki, wyroby snycerskie, parkiety, deszczułki, dla kołodzieji, na paliwo, dla imitacji drzewa orzechowego i cedrowego, i dla suchej destylacji drzewa.

Bukszpanowe, żółtawe, twarde, trwałe. Z.: tokarskie i na przyrządy muzyczne; bukszpan z Małej Azji nadaje się najlepiej dla ksylografji, bukszpan zach. indyjski na laski i fajki.

Dębowe, żółte do brązowego, klepki do beczek, dla stolarzy, kołodzieji, tokarzy, na węgiel drzewny, ekstrakt garbarski i ocet drzewny.

Eukaliptusowe z Australji, bardzo twarde i ciężkie. Z.: na dyłowania, schody, progi kolejowe, kostki brukowe, na wagony i okręty, jakoteż przy budowie portów.

Fiołkowe z Guyany i południowej Australji; jest barwy czekoladowo-brunatnej, o zapachu fiołkowym, o silnym połysku. Z.: do wyrobu cenniejszych mebli i wyrobów galanteryjnych.

Grabowe, żółtawo-białe. Z.: dla stelmachów i tokarzy, na narzędzia, laski, kręgle, na rękojeści młotów i siekier.

Gruszkowe, czerwone z odcieniem niebieskawym, dość twarde, trudno łupliwe; Z.: dla stolarzy i tokarzy, a zabarwione na czarno jako imitacja hebanu.

Gwajakowe przychodzi z Indyj Zachodnich, jest barwy zielono-brązowej, odznacza się nadzwyczajną gęstością (do 1'39), jest bardzo twarde, trudno łupliwe. Z.: na kule kręgielniane, młoty walce i t. p.

Hebanowe pochodzi z Indyj Wschodnich, Madagaskaru, Zanzibaru, jest barwy czarno-brązowej lub zupełnie czarnej; jest bardzo twarde, trudno łupliwe, bardzo trwałe. Z.: na cenniejsze meble, klawiatury, wyroby tokarskie i snycerskie, na przedmioty galanteryjne itp. Bywa często imitowane.

Jabłkowe, czerwono-brązowe do czerwono-niebieskiego. Z.: na meble (forniry) i w tokarstwie.

Jasionowe białe lub szaro-białe, dość twarde, trudno łupliwe, trwałe. Z.: na meble, na przedmioty galanteryjne, dla kołodziejki, tokarzy, na łaski, obręcze, narty.

Jaworowe, białe, twarde, mocne. Z.: tokarskie, rzeźbiarskie, na kołki, na parkiety; odmiany egzotyczne służą na forniry meblowe. Jawor wodny o czerwonej bieli a brązowej twardzieli, mało trwałe, twarde, mocny, ma zastosowanie tokarskie, stolarskie, kołodziejskie.

Klonowe białe, twardość znaczna, trudna łupliwość. Z.: na meble, na przyrządy, przedmioty toczone.

Lipowe żółtawo-białe, bardzo miękkie, łatwo łupliwe, dość trwałe, Z.: w tokarstwie i snycerstwie.

Mahoniowe pochodzi z Indyj Zachodnich, południowej Ameryki, w stanie świeżym jest żółto-czerwone, z wolna ciemnieje; prążkowane jest cenniejsze; jest twarde, bardzo trudno łupliwe, bardzo trwałe. Z.: na lepsze meble.

Olchowe żółte, miękkie, łatwo łupliwe, tylko pod wodą trwałe. Z.: do budowli wodnych, dla stolarzy i tokarzy, na podeszwy drewniane, na skrzynki do cygar i t. p.

Orzechowe rośnie w strefie umiarkowanej; najbardziej cenione jest amerykańskie; barwa zwyczajnego szaro-brązowa, amerykańskiego brązowa z odcieniem czerwonym lub fioletowym; jest twarde, łatwo łupliwe, trwałe. Z.: na meble, forniry i w tokarstwie.

Osikowe, jest dobrym surowcem papierniczym. Służą też na zapalki. Cienkie paski sheblowanego drzewa osikowego służą na plecionki.

Palisandrowe pochodzi z Brazylii, Indyj Wschodnich, Meksyku; jest barwy brązowej z odcieniem czerwonym lub fioletowym i czarnymi wstęgami, jest bardzo twarde, trudno łupliwe. Z.: na zbytłowne meble i tokarskie wyroby.

Quebracho, z Argentyny, na bruki i progi kolejowe (trwałość podwójna niż dębu).

Różane, różowe do karminowego, jest drzewem podzwrotnikowym; służy w artystycznym stolarstwie.

Śliwkowe, czerwone, dość twarde, trudno łupliwe. Z.: dla tokarzy i snycerzy.

Teakowe, żółte do brązowego, z Indyj, Jawy, Brazylii i Afryki Zach.; jedno z najtwardszych drzew. Z.: na progi, okręty, w artystycznym stolarstwie, tokarstwie.

Topolowe białe, miękkie, łatwo łupliwe. Z.: na zapalki i w papiernictwie.

Wiązowe młode jest jasno-żółte, stare jasno-czerwone; jest dość twarde, trudno łupliwe, bardzo trwałe. Z.: na rękojeści strzelb, na śruby, dla kołodziejki i tokarzy, na wagony, łodzie, parkiety, kołki szewskie.

Wierzbowe ma przeważnie zastosowanie w postaci wikliny przy wyplataniu. Cienkie paski, sheblowane z drzewa wierzbowego, służą na plecionki.

Wiśniowe osuszone jest żółte; niektóre gatunki mają charakterystyczny zapach. Z.: na laski, przybory dla palaczy, także i na meble.

O drzewie fernambukowem, kampešowem i sandałowem p. rozdział o barwikach organicznych.

O trzcinach.

Trzcina zwyczajna, złuszczone, o grubości 9—12 mm., sucha, przytwierdzona do drzewa drutem lub gwoździami, najczęściej przychodząca w postaci mat o szerokości 1—2,5 m, ma wielkie zastosowanie w budownictwie; ona bowiem umożliwia utrwalenie się warstwy gipsowej lub wapiennej na podkładzie drzewnym. Niezłuszczone bywa używana do krycia dachów.

Trzcina bambusowa z żdźbła trawy bambusowej z południowo-zachodniej Azji i Japonji, ma zastosowanie dla mebli ogrodowych, lasek i przyborów do rybołówstwa.

Trzcina hiszpańska z pnia palmy rotangowej, również z południowo-wschodniej Azji służy na laski i do biczysk; zewnętrzna jej część służy do wyplatania krzeseł, wewnętrzna na wyroby koszykowe. Trzcina hiszpańska impregnowana kauczukiem jest surogatem faszbinu.

Korek.

Korek pochodzi z zewnętrznej warstwy dębu korkowego, rosnącego w Hiszpanji, południowej Francji, Algierze i Istrii. Przy otrzymaniu korka nacina się korę, odłupując warstwy 5—20 cm. grube, o powierzchni 0,3 do 0,8 m.²; warstwy te odczyszczają się mechanicznie, gotują w wodzie i przez obciążenie wyprostowuje. Najlepszy korek dają drzewa w czasie od 60—100 lat. Płyty takie opakuje się w wory i wprowadza w handel. Korek jest barwy od jasno-żółtej do czerwono-brązowej, o gęstości 0,12 do 0,25. Powinien być elastycznym; nie przepuszcza ani gazów, ani płynów; większość odczynników chemicznych nie oddziałuje na korek. Chemicznymi składnikami korka jest celuloza i suberyna. Najważniejszymi gatunkami handlowymi są: korek z Andaluzji, jasny i miękki i korek z Katalonji, różowy i twardy. Korek ma zastosowanie przy wyrobie zatyczek i płyt, do obuwia, do kapeluszy itp.; cienki papier korkowy zastosowuje się do fabrykacji tutek cygaretowych, odpadki służą do fabrykacji linoleum, pasów ratunkowych, płyt, zatyczek (suberyt) i cegiełek korkowych; cegiełki te, z reguły impregnowane asfaltem, mają 6—8 cm. grubości, 20 cm. szerokości, 60 cm. długości i służą do wykonywania lekkich ścian działowych, do izolacji zbyt cienkich ścian zewnętrznych przed zimnem lub do izolacji głosu przy cienkich ścianach wewnętrznych.

Linoleum sporządza się w ten sposób, że na tkaninę jucianą nakłada się kolejno warstwy mieszaniny pokostu lnianego i zmielonego korka, a także i maki drzewnej i prasuje pod ciśnieniem 300 atmosfer. Linoleum bywa jednobarwne, powierzchniowo barwione (nietrwałe) i nawskrośs barwione (inlaid). Używane bywa jako nieprzemakalne, wcale trwałe po krycie na posadzki. Linkrusta jest to papier, powleczony warstwą linoleowo-kalafonjową.

XXI. Barwiki organiczne.

Barwiki organiczne, mające tak obszerne zastosowanie przy barwieniu tkanin, przędzy, piór, papieru, w technice malarskiej i w. i., są dziś przeważnie wytworem przemysłu chemicznego. Sporządza się je ze składników smoły pogazowej przez przeróbkę tejże — i dlatego zwą się barwikami smołowcowymi; zwane są też anilinowymi. Nieliczne barwiki organiczne otrzymuje się dziś jeszcze ze świata roślinnego lub zwierzęcego. Barwiki powyższe bada się w kierunku odporności na działanie wody, mydła, światła, a częstokroć potu.

Barwiki roślinne.

Żółte barwiki. *Drzewo żółte* pochodzi z Ameryki pld. i środkowej i z Indyj Zach.; przychodzi w handel w stanie łupanym, mielonym, lub jako ekstrakt; najlepsze gatunki przychodzą z Kuby. Z.: przy barwieniu wełny. Zbliżonem do niego jest *drzewo fizetowe* (zwane też węgierskim drzewem żółtem), z Węgier, Dalmacji i Tyrolu; ma zastosowanie przy barwieniu skóry (rękawiczek) i wełny. *Kurkuma* jest to suszony korzeń rośliny o tej samej nazwie, pochodzący z pld. wschodniej Azji. Z.: przy barwieniu bawełny, jedwabiu, skóry, pokostów, wosku, masła, likierów i w analizie chemicznej. *Kwercytron* z kory dębu farbiarskiego z połudn. Ameryki, służy do barwienia wełny. *Orlean* jest to barwik czerwono-żółty, otrzymywany z łupiny nasienia drzewa *Bixa orellana*, przychodzi we formie ciasta z Gwadelupy, Cayenny i Cejlonu; barwa jest brązowo-czerwona lub fioletowa, przełom ognisty, zapach fiołków; używany bywa do barwienia masła, sera, olejów, pokostów itp.

Czerwone barwiki. *Drzewa czerwone*: drzewo fernambukowe z Brazylii, najlepsze — gorsze z Bahii, Kostariki i z pld.-wsch. Azji, zwane drzewem sapanowem; czerwone *drzewo sandałowe* używane do barwienia wełny, skóry, do lakierów, do proszków na zęby i t. p. *Orseinę* otrzymuje się przez fermentację odnośnego porostu w Anglii, Skandynawji i Północnej Ameryce jako ciasto czerwono-fioletowe. Produkt osuszony i zmielony daje barwik *Persio*; tenże znajduje zastosowanie przy barwieniu wełny na czerwono i fioletowo.

Niebieskie barwiki. *Indygo naturalne* otrzymuje się w Indiach Wschodnich i Zachodnich, na Jawie i w południowej Ameryce z gałęzi odnośnej rośliny. Przychodzi ono w handel w postaci cegiełek, tabliczek i bezkształtnych kawałków, opakowanych w skrzyniach o pojemności 50—150 kg., jest barwy ciemno-niebieskiej, ryseć powinno dawać ognistomiedzianą, przełom powinno mieć ziemisty, powinno być gęste, dość miękkie i powinno zawierać tak mało zanieczyszczeń ziemistych, aby mogło pływać po powierzchni wody. Dobroć indyga zależy od ilości czynnego barwika, t. j. indygotyny, która wynosi u najlepszych gatunków 70—90%, u średnich 40—50%, u najgorszych 20%. Najważniejszymi gatunkami naturalnego indyga są: bengalskie, indygo z Madras, Jawy, Gwatemali, Chin i Afryki. *Indygo syntetyczne* wypiera od 1897 r. coraz bardziej indygo naturalne. Wytwarza się je w Ludwigshafen, w Höchst i we Frankfurcie nad Menem ze składników smoły pogazowej i otrzymuje się produkt, który, nie zawierając tych bezwartościowych domieszek, jakie posiada indygo naturalne, jest produktem bardziej poszukiwanym, aniżeli produkt roślinny. —

Drzewo niebieskie (kampeszowe) barwy krwisto-czerwonej daje dopiero po odpowiedniej przeróbce barwik wzgl. ekstrakt niebieski. Służy do barwienia jedwabiu i wełny. Najlepsze jest drzewo kampeszowe z zatoki Kampeszowej, gorsze jest z Honduras, Domingo i Jamajki. *Lakmus* otrzymuje się z nadmorskich porostów i wprowadza się go w handel w postaci małych kostek. Dobre gatunki rozpuszczają się zupełnie w wodzie, złe pozostawiają wapno i gips. Największe zastosowanie ma lakmus przy analizach chemicznych.

Barwiki zwierzęce.

Koszenilla. Jest to suszona samiczka weszki szkarłatnej z Meksyku, Ameryki środkowej i północnej, Jawy, Hiszpanji, Algieru, Teneriffy. Wyszuszona przedstawia się jako szare, płaskie, pokurczone, niebieskawo-szare i czarne ziarenka, o długości 3—4 mm., które po sproszkowaniu mają barwę niebiesko-czerwoną. Czynnym barwikiem jest kwas karminowy w ilościach 9—10%, zabarwiający wodę i spirytus na czerwono, w obecności ługów na fioletowo. Najlepszy gatunek koszenili pochodzi z Honduras. Opakuje się koszenillą w worki skórzane (serony) o pojemności 80—100 kg. (Honduras, Veracruz), lub 25—30 kg. (Teneriffa) i w skrzynię blaszane, 40—60 kg. (Jawa). Zafałszowanie przez ekstrakcję barwika i materiały obciążające. Z.: przy barwieniu wełny, towarów cukierniczych, likierów, do sporządzania atramentów, niektórych środków spożywczych i leczniczych.

Barwiki smołowcowe.

Barwiki smołowcowe otrzymuje się ze smoły pogazowej. Są to barwiki piękne, zazwyczaj trwałe i wydajne; rozpuszczają się przeważnie w spirytusie, częściowo w wodzie. W handel przychodzą w postaci proszku, gęstej masy (en pate) lub roztworu. Z.: przy barwieniu tkanin, piór, skóry, drzewa, papieru i t. p.; większość ich barwi włókna bezpośrednio, reszta za pośrednictwem zapraw farbiarskich. Wartość barwika zależy od siły i wydajności farbowania, co się stwierdza przez próbne barwienie; niezmiennosc wobec światła stwierdza się przez sztuczne naświetlenie. Znacznym jest niemiecki przemysł barwików smołowcowych. Barwików smołowcowych istnieje tysiące; ich omówienie, a nawet wyliczenie przekracza granice niniejszego towaroznawstwa.

O atramentach.

Podstawowymi składnikami zwyczajnego atramentu są tanina, kwas gallusowy i siarczan żelazowy; znajdujący się w roztworze związek żelazowy utlenia się — gdy opuści zbiornik i znajdzie się w cienkiej warstwie na papierze — na ciemniejszy i nierozpuszczalny we wodzie związek żelazowy. Aby zapobiedz utlenianiu się atramentu w zbiorniku dodaje się do atramentu kwasu solnego i chroni atrament przed dostępem powietrza. Dla zapobieżenia wydzielaniu się zbitych warstw osadu, dodaje się do atramentu gumy arabskiej, a dla powstrzymania wytwarzania się pleśni dodaje się karbolu.

Atrament alizarynowy zawiera niebieski barwik indygowy; niebieskie atramenty sporządza się też przy pomocy wyciągu drzewa niebieskiego; czarne atramenty można też sporządzić z wyciągu drzewa niebieskiego i dwuchromianu potasowego. Inne barwne atramenty są

przeważnie roztworami barwików (smółcowych) w wodzie, zawierającej nieco gumy. Atramenty do kopjowania zawierają więcej gumy i nieco gliceryny; do tego celu nadają się najlepiej atramenty zawierające barwiki. — Dobry atrament powinien być zupełnie płynnym i przezroczystym, trwałym, nie pleśnieć, nie przebijać przez papier i nie być lepkiem. Atrament najlepszej jakości powinien się tem odznaczać, że po 8 dniach po zaschnięciu nie powinien dawać się wytrawiać ani przez wodę, ani przez alkohol.

XXII. Garbniki.

Przez garbniki rozumie się substancje pochodzenia roślinnego, które zawierają kwasy garbnikowe i posiadają zdolność zamiany skóry nietrwałej (niegarbowanej) na produkt trwały (skórę garbowaną). Prócz naturalnych produktów roślinnych przychodzą też w handel ekstrakty z nich, a mianowicie ekstrakty z drzew dębowych i quebracho, z kor, z sumaku i w. i. Z substancyj pochodzenia zwierzęcego mają zastosowanie w garbarstwie przedewszystkiem tran i żółtko, ze substancyj mineralnych — sól, związki chromowe, alun i siarczan glinowy. W ostatnich czasach zaczynają wchodzić w użycie sztuczne, syntetyczne garbniki.

Galasówki są to okragławe narośle, powstałe przez nakłócie młodych gałęzi i łodyg dębowych, wielkość 1—2,5 cm.; najlepsze są galasówki z Aleppo, zawierające do 60% czynnego garbnika, później lewantyńskie, węgierskie i t. d. Galasówki chińskie są to podługowate narośle na pewnym gatunku sumaku, mające do 77% czynnego garbnika.

Dębiana jest to nieregularna narośl, powstała przez nakłócie żołędzi, o zawartości do 45% czynnego garbnika; przychodzi z Bukowiny, Węgier, Kroacji i Sławonii.

Kora dębowa z rozmaitych gatunków dębów, zawiera do 14% taniny; najlepszego gatunku t. zw. kory błyszczącej dostarczają cienkie, młode (20-letnie) drzewa. Jako garbniki mają też zastosowanie: **kora sosnowa**, zawierająca 7—12% taniny; **kora wierzbowa**, używana bardzo w Rosji przy garbowaniu skóry juchtowej, **kora modrzewiowa**, **brzozowa**, **wiązowa** i cały szereg kor z drzew egzotycznych, jako to mimozy i malletto (z Australji), i mangrowe z krajów podzwrotnikowych.

Drzewo quebracho z południowej Ameryki, barwy czerwonej, zawiera do 20% czynnego garbnika.

Walony, są to srebrzyste miseczki owocowe pewnych gatunków dębu z Grecji i Malej Azji, o średnicy 3—5 cm, o zawartości do 45% czynnego garbnika; najlepsze pochodzą ze Smyrny.

Sumak, jest to zielony proszek, otrzymany przez roztarcie wysuszonych liści i łodyg sumaku garbarskiego, którego najlepszym gatunkiem jest sumak sycylijski. Zawartość czynnego garbnika dochodzi do 20%. Surrogatem jego jest sumak tryesteński, tyrolski, węgierski. Mniejsze znaczenie mają: **myrobalany**, owalne owoce barwy żółtej do brązowo-czarnej, o długości 2—5 cm, z Indyj, Cejlonu i wysp Sundajskich; przychodzą też po usunięciu pestki w stanie rozdrobnionym. **Bablah**, owoce strączkowe z Indyj Wschodnich i Arabji; owoce **Neb Neb** z Afryki. **Divi Divi**, czerwono-brązowe, pogięte owoce z Wenezueli i Meksyku. **Katechu**, masa ciemno-brązowa, otrzymana przez wygotowanie drzewa odnośnego gatunku akacji, mająca zastosowanie garbarskie i farbiarskie; podobnie

otrzymywany bywa i podobne ma zastosowanie **gambir** z Indyj Zagan-
gesowych, przychodzący w handel w postaci kostek, zewnątrz czerwono-
brązowych, wewnątrz żółtawych, o ziemistym przełomie.

XXIII. Skóry.

Skór dostarczają przeważnie zwierzęta ssące, a mianowicie woły
nasze i pochodzące ze Stanów La Plata, jakoteż z Brazylii; krowy, które
dostarczają skóry nieco słabszej od wołowej; cielęta, które dostarczają
najlepszej skóry i są handlowo niezmiernie ważne; małe woły wscho-
dno-indyjskie t. zw. zebu; wiele skór dostarczają też konie, owce,
jagnięta, świnię, kozy, osły, jelenie, sarny i antylopy; w małej ilości
ryby, węże i krokodyle. Najwięcej skór importuje się z południowej Ame-
ryki, bardzo wiele z Australji, Indyj Wschodnich i Afryki Południowej.
W handel przychodzą skóry albo w stanie świeżym, jako skóry zielone,
albo jako skóry suszone, albo jako skóry konserwowane przy pomocy
alunu, saletry, soli, wapna. Skóry z zebu i krów z pld. Ameryki i Afryki
przychodzą w handel pod nazwą „kipsy“. Wartość skóry zależy od wieku,
zdrowia i pożywienia zwierzęcia, które ją daje i od jednostajności jej.
Garbowanie skóry ma na celu otrzymanie produktu miękkiego, nie gni-
jącego, nie kruszejącego, ani nie rozpuszczającego się podczas gotowania
z wodą. Produkt taki otrzymać można ze skóry niegarbowanej dopiero
po usunięciu naskórka i tkanek podskórnych, a daje go po garbowaniu
właściwa warstwa skóry, zwana miazdrą.

Czynności przygotowawcze przed garbowaniem właściwem
obejmują: moczenie celem rozmiękczenia skóry i usunięcia środka kon-
serwującego; pocenie zwilżonej skóry w zamkniętych dołach lub
komorach, podczas którego następuje gnicie i rozluźnianie warstw ze-
wnętrznych; ten sam skutek osiąga się przez zanurzanie w mleku
wapiennym lub w płynach podobnie działających (siarczek sodowy,
dodatek siarczku arsenu lub sody); zeszkobanie naskórka i wy-
cięcie tkanek podskórnych; po usunięciu naskórka pozostają
częstokroć charakterystyczne blizny na powierzchni skóry;

zaprawianie właściwej skóry przy pomocy płynów kwaśnych
(rozc. kwasów, rozc. roztworów garbników, papki z pośrutowanego jęczmie-
nia lub otręb), usuwających ze skóry wapno i powodujących pęcznienie
skór, które w ten sposób przygotowuje się do właściwego garbowania.

Garbowanie właściwe odbywać się może w rozmaity sposób:

1. Garbowanie przy pomocy garbników, zawierających kwas gar-
bnikowy. Do tego celu służą garbniki opisane w poprzednim rozdziale;
garbniki te miele się i umieszcza wraz ze skórą, oblaną wodą, w dołach;
woda wytrawia czynny garbnik i przenosi go na skórę. Co pewien okres
czasu zmienia się garbnik; czas trwania zależy od grubości skóry i wy-
nosi od 4 miesięcy do 3 lat. Szybciej garbuje się przez użycie wyciągów
lub ekstraktów z tych garbników, z którymi styka się i przepaja skórę
wśród ogrzewania i ciągłego ruszania w bębnoch. Przez użycie próżni
i chemikaljów skraca się czas garbowania do kilku tygodni, dni a nawet
godzin. Skóra odpowiednio nawskroś wygarbowana ma barwę jednostaj-
nie jasno-brązową, co się stwierdza z łatwością na świeżych przekrojach.
Wygarmowana skóra przechodzić może rozmaite czynności wykańczające;
do nich należy: barwienie skóry przy pomocy octanu żelaza i ekstraktu

drzewa niebieskiego — o ile idzie o uzyskanie skóry czarnej na powierzchni; natłuszczanie skóry, by ją uczynić podatniejszą i zupełnie nieprzepuszczalną dla wody; czynność tę wykonywa się w ten sposób, że się powleka wewnętrzną stronę skóry tranem, łojem i degresem (por. niżej) i przez zawieszenie w ciepłym miejscu pozwala wsiąknąć w skórę; suszenie skóry; młotowanie i walcowanie skóry, mające na celu otrzymanie jednostajnej grubości; rozszczepianie skóry, gdy idzie o uzyskanie produktu cieńszego; lakierowanie skóry przy pomocy pokostu lnianego, zaprawionego odnośniami farbami — o ile idzie o uzyskanie połysku i jednostajności. Powyższą metodą garbuje się: skóry na *podeszwy*, z grubych skór wołowych, przyczem jako garbników używa się najczęściej kory sosnowej, walonów i dębianki; skóry na *wierzchy* z cienkich skór wołowych; skóry na *uprząże* z lekkich skór wołowych; „*waszety*“ miękkie skóry na meble i wyroby galanteryjne; skóry *świńskie* na siodła, walizki i t. p.; skóry *juchtowe*, z bydląt rogatego lub koni, garbowane przy pomocy kory wierzbowej i natłuszczone terem wierzbowym (p. str. 65) odznaczające się wielką miękkością i nieprzepuszczalnością wody, a mające zastosowanie na doskonałe obuwie i niektóre wyroby galanteryjne; skóry *saffjanowe*, ze skór kozich i owczych, barwy białej, czerwonej lub żółtej, garbowane sumakiem, mające zastosowanie dla delikatnego obuwia, dla celów introligatorskich i galanteryjnych; skóry *małokinowe*, barwione na czarno; skóry *korduanowe*, o powierzchni groszkowanej, również barwione na czarno; skóry *szagrynowe* ze skóry końskiej lub oślej, o powierzchni nieregularnie brózdowanej.

2. Garbowanie przy pomocy tranu (zamszownictwo). Skórę, zaprawioną najczęściej przy pomocy papki z pośrutowanego jęczmienia, wałkuje się kilkakrotnie z tranem i wystawia po każdym wałkowaniu na działanie powietrza. Nadmiar tranu, usunięty ze skóry przez wyciśnięcie skóry i przemycie, daje cenne smarowidło dla skór, zwane *moellon* i *degras*. Metodą tą garbuje się skóry jelenie, sarnie, cielęce i owcze i otrzymuje się skórę jasno-żółtą, bardzo miękką i podatną, dającą się prać, a mającą zastosowanie na rękawiczki, bandaże, torebki i t. p.; skóry te przychodzą też w handel pod nazwą skór *zamszowych* i *irchy*; tu należy też *pergamin*, otrzymywany z zewnętrznej części skóry oślej, świńskiej lub cielęcej.

3. Garbowanie przy pomocy związków metalicznych: a) Przy pomocy *alunu* i soli kuchennej. Ta gałąź garbarstwa zwie się *białoskórnictwem* i ma dziś większe zastosowanie tylko przy wyprawianiu futer; garbowanie to jest bardzo szybkie, lecz ma tę wadę, że skóra traci swój garbnik w dotknięciu z wodą; b) przy pomocy *alunu*, soli kuchennej, mąki i żółtka. W ten sposób garbuje się skóry jagnięce i t. p. jako *glacé* na rękawiczki i skóry kozie jako *chevreau* na obuwie; c) przy pomocy związków *chromowych*. W ten sposób można szybko garbować wszystkie skóry i uzyskać produkt barwy żółto-szarej do zielonawej, łatwo dający się barwić, podatny i mocny.

Badanie skóry obejmuje oznaczenie ilości wody, substancji mineralnych, wapna, tłuszczu, ewentualnie kwasu garbnikowego lub związków metalicznych i substancji obciążających. Dobrze wygarbowana skóra powinna na przekroju mieć barwę jednostajną, gotowana we wodzie powinna się skurczać i brunatnieć a po ostygnięciu powinna być kruchą; nie powinna przez gotowanie z wodą pęcznieć; skóra sztucznie nieobciążana nie

zawiera więcej jak 10% popiołu, Surogatem skóry jest skóra sztuczna, otrzymywana przez prasowanie odpadków skórzanych z jakimś materiałem spajającym (roztworem celuloиду, kauczuku lub t. p.). Imitacją skóry jest *cerata* (tkanina powleczone warstwą utlenionego oleju lnianego), jakoteż tkaniny impregnowane rozmaitymi roztworami (celulozy, kauczuku i w. i.). Surogatem skóry są: *dermatoid*, *dermatin* i *wulkanfiber*, sporządzane z papieru, juty wzgl. celulozy, odpowiednio preparowanych.

Kleje.

Klej, bardzo ważny produkt lepiący, otrzymuje się z substancyj zwierzęcych, zawierających t. zw. *kollagen*, który posiada tę własność, że przez gotowanie z wodą przechodzi w lepki roztwór; tenże krzepnie przy oziębieniu galaretowato, a przy osuszeniu daje stały klej; najwięcej kleju otrzymuje się z odpadków rzeźniczych i garbarskich, w pierwszej linii ze skóry i kości. Klej ze skóry otrzymuje się w następujący sposób: skórę wkłada się na czas dłuższy w mleko wapienne, następnie myje się ją, względnie bieli, przy pomocy dwutlenku siarki, poczem ogrzewa z wodą; roztwór kleju we wodzie oziębia się, a zestaloną galaretę kraje się w tabliczki, które po zaschnięciu na plecionce drucianej lub sznurkowej dają znane tabliczki kleju z odciskiem sieci. Najwięcej kleju i najlepszego gatunku dają skóry wołowe. Klej z kości otrzymuje się po odtłuszczeniu kości albo w ten sposób, że *kollagen* wyciąga się z kości przy pomocy przegrzanej pary wodnej, albo usuwa się substancję nieorganiczną przy pomocy kwasu solnego, a pozostałość organiczną zagotowuje się z wodą i przerabia jak klej ze skóry. Klej powinien być twardy, rogowy, kruchy, barwy od jasno-żółtej do brązowej, na powietrzu powinien pozostać suchym, w zimnej wodzie powinien tylko pęcznieć, w gorącej rozpuszczać się na płyn łatwo krzepnący (nawet w 1%-wych roztworach) i silnie spajający. Klej ze skóry klei silniej, niż klej z kości. Najlepsze gatunki kleju są: flamandzki, koloński i rosyjski; rosyjski jest białawo-żółty i nieprzeźroczysty z powodu dodatku bieli barytowej, ołowiowej lub popiołu kostnego. Najczystszy gatunek kleju jest *żelatyna*. Służy dla celów cukierniczych, do odmetniania wina, piwa i t. p., dla sporządzania płyt fotograficznych, ma zastosowanie w bakterjologii, w lecznictwie, dla sporządzania kapsulek leczniczych i t. p. Żelatyna roślinna, nie zawierająca azotu, pochodzi z wodorostu Oceanu Indyjskiego *agar-agar* i pod tą nazwą przychodzi w handel.

Klej ma zastosowanie w stolarstwie, introligatorstwie, pozłotnictwie, w apreturze tkanin, w drukarstwie; roztwór kleju, zmieszany z gliceryną, daje klej glicerynowy, elastyczną masę, służącą do hektografów itp.; żelatyna znajduje zastosowanie w kucharstwie, cukiernictwie, lecznictwie, przy fotografii, technice reprodukcyjnej, dla odmetniania wina itp. — Badanie kleju odbywa się w ten sposób, że się badanym klejem skleja drewniane tabliczki i stwierdza siłę potrzebną do rozerwania.

Syntetikon jest to wodny roztwór kleju, który podczas przechowywania nie krzepnie wskutek dodatku kwasu azotowego, octowego lub szczawiowego.

Klej rybi daje wewnętrzną warstwę pęcherza ryb z rodzaju *jesiotra*. Klej ten jest to substancja rogową, przeświecająca, biała z odcieniem niebieskawym, bez woni i smaku, pęczniejąca w zimnej wodzie, a prawie zupełnie się rozpuszczająca w gorącej. W handel przychodzi klej

ryb w postaci listków, książeczek, zwitków i nitek. Najlepszym gatunkiem jest rosyjski klej rybi czyli astrachański, gorszy jest brazylijski i wschodnio-indyjski, najgorszy — niemiecki. Z.: przy wyrobie plastrów angielskich i do odmetniania winia; w roztworze spirytusowym i z żywicą daje on klej dla porcelany.

O kleju szewskim p. ustęp o krochmalu pszennym; o kleju kazeinowym p. końcowy ustęp o serze.

XXIV. Futra.

Futer dostarcza przeważnie Rosja, Skandynawja, Syberja i północna Ameryka. Po usunięciu mięsa i tłuszczu garbuje się ostrożnie skóry futer, przeważnie metodą białoskórnica, rzadziej przy pomocy tranu. Przeróbka wygarbowanych i osuszonych futer obejmuje rozliczne czynności; do nich należy: zszywanie futer; usuwanie lub strzyżenie długich włosów sierści i zrównanie ich z krótkimi włosami puchu; barwienie całego futra lub „powlekanie“ barwikiem jedynie górnej części włosa; nadawanie połysku. Futra przechowuje się dobrze po wytrzeptaniu ich przy użyciu naftaliny, kamfory lub formaliny. Głównym targiem na futra amerykańskie jest Londyn, na rosyjskie Niżny Nowogród, dla środkowej Europy Lipsk. Koło Lipska zajmuje się wiele fabryk apreturą i imitacją futer. Futra sztucznie barwione mogą mieć cały włos, a nawet i skórę jednostajnie zabarwione, a w tym wypadku łatwo je rozeznąć; aby utrudnić rozeznanie futer sztucznie barwionych, barwi się często tylko koniec włosa, na wzór włosów futer naturalnych; wówczas rozeznanie imitacji od futer właściwych możliwe jest tylko na drodze mikroskopowej. Tanią imitacją futer są tkaniny pluszowe. Ważniejsze futra są:

Baranki. Prócz tanich baranków pospolitych wchodzi w handel baranki perskie, barwy najczęściej czarnej, o włosach miękkich, delikatnych, drobno skręconych: z nich najcenniejsze są szerokoogony; mniej gęste, niż perskie, są baranki astrachańskie, ze stepów nadkaspjskich, najczęściej barwy czarno brązowej; z Krymu pochodzą szare i czarne, pięknie kędzierzyste, baranki krymskie.

Bobry prawdziwe pochodzą z północnej Ameryki i Syberji, barwę mają brązową, puch szarawy; przeciętna długość wynosi 80 cm; surogatem ich jest futro z bobru południowo-amerykańskiego.

Foki pochodzą z okolic podbiegunowych; mają futro puszyste o barwie brązowej i o aksamitnym wyglądzie. Wygląd ten zawdzięczają temu, że włosy sierści usuwa się jak najdokładniej. Imituje się je futrem piżmowców, królików, wydr, a także i pluszem jedwabnym.

Gronostaje pochodzą z okolic północnych i mają w zimie barwę białą z wyjątkiem ogona, który ma barwę czarną. Do imitacji służą króliki. Wysoka cena za okrycia gronostajowe jest wynikiem także i tego, że skóra jedna jest bardzo mała.

Kangury pochodzą przeważnie z Australji, zwyczajne szare odmiany o długości 45—60 cm., są tańsze; odmiany szaro-brązowe i czarno-brązowe są znacznie droższe.

Koty domowe hoduje się dla futra w Holandji, na Pomorzu, w Szwajcarii i w krajach Alpejskich; najbardziej cenione są czarne i ciemno-brązowe; służą do imitacji innych futer. Krety mają futro niebiesko-czarne, aksamitne.

Futra z jaguarów, lwów, lampartów, panter i tygrysów mają ograniczone zastosowanie i to przeważnie dla celów dekoracyjnych.

Króliki pochodzą przeważnie z Belgii, Francji, Nowej Zelandji i Australji. Najbardziej cenione są białe, czarne i niebieskie króliki. Z.: na garderobę dzieciinną i do imitacji. Kuny szlachetne, najcenniejsze z Norwegji i Szkocji, są kasztanowate, o silnym połysku, na gardle są żółte; na nogach i na ogonie są czarno-brązowe.

Kuny leśne pochodzą z Polski, Krainy, Norwegji, Szwecji i Szkocji; są barwy kasztanowatej i odznaczają się silnym połyskiem. Kuny domowe są bardziej rozpowszechnione i są barwy szarawo-brązowej.

Lisy pospolite pochodzą ze strefy umiarkowanej i zimnej, są barwy od żółtej do brązowej. Lisy czarne pochodzą z zatoki Hudsonskiej, z najbardziej na północ wysuniętych okolic Rosji i Norwegji; są zupełnie czarne i lśniące. Lisy srebrzyste pochodzą ze Stanów Zjednoczonych; mają włosy czarne, końce zaś białe, dzięki czemu okazują połysk srebrzysty, futro to jest drogie; najdroższą odmianą futra lisiego stanowią lisy niebieskie z północnej Ameryki; są one na grzbiecie srebrzyste, po bokach żółte, na brzuchu popielate.

Niedźwiedzie zwyczajne pochodzą z Europy i Azji i dają futro przeważnie barwy brązowej, syberyjskie są czarne; niedźwiedzie północno-amerykańskie zwą się szopy i dają wiele używane futro barwy żółtawoszarej.

Piżmowce pochodzą przeważnie z Kanady; są na grzbiecie brązowe, na brzuchu szare.

Popielice, futro z rosyjskich wiewiórek, pochodzą z Syberji; są na grzbiecie barwy szarej, na brzuchu białe.

Skunksy (śmierdziele) pochodzą z Ameryki, są barwy czarniawej.

Sobole przychodzą z Syberji i z Kanady; są barwy żółto-brązowej, kasztanowatej lub czarnej; cena ich jest wysoka.

Szynszyle, bardzo drogie futra, przychodzą z południowej Ameryki i są barwy szaro-białej; futro ma około 30 cm. długości; włos ma długości 2—3 cm. i odznacza się nadzwyczajną miękkością.

Tchórze pochodzą z Austrii, Rosji, Kanady i południowej Afryki; dolna część włosów jest żółto-brązowa, końce zaś brązowo-czarne.

Wydry pospolite są barwy ciemno-brązowej; zazwyczaj usuwa się z nich ostrą sierść, przez co zyskują na miękkości i przyjmują kolor jasno-szaro-brązowy. Wydry morskie, t. zw. bobry kamczackie są ciemno-brązowe; puch ich jest bardzo miękki, sierść nadaje futru wspaniały połysk; przychodzą wyłącznie z Azji Wschodniej.

Zajęcie, dostarczające futra do ubrania, pochodzą z Syberji, Rosji i Ameryki, i są białe, często na czarno barwione. Futro naszych zajęcy służy przeważnie do sporządzania filców.

O piórach służących do ozdoby.

Najważniejszymi gatunkami piór, służących do ozdoby, są:

1. Pióra strusie; dostarczają ich afrykańskie strusie zwyczajne, żyjące w całej Afryce i Arabji; są one barwy białej, czarnej lub szarej. W każdym skrzydle znajdują się cztery piękne, wielkie „pióra główne” (ahwani), obok większej ilości krótszych i mniej pięknych. Pióra główne

powinny mieć 30—40 cm. długości, więcej aniżeli 10 cm. szerokości i co najmniej 35 gramów wagi. Najcenniejsze są pióra ze skrzydeł, mniej cenne z ogona. Pióra ze samca są piękniejsze, aniżeli ze samicy, gdyż są zawsze zupełnie białe, podczas gdy pióra samic mają zawsze choćby na końcu odcień szarawy. Pióra surowe myje się, białe bieli się. Pióra szare barwi się przy pomocy farb anilinowych albo na kolorowo, albo najczęściej na czarno. Pióra strusie pochodzą ze wszystkich portów Afryki. Białe pochodzą najczęściej we wiązkach z 18 sztuk, które się pakuje w skrzynie, pióra czarne i szare pochodzą w belach i sprzedaje się je na wagę. Najcenniejsze są białe pióra strusie, pochodzące z Aleppo, które są naturalnie pofalowane i mają wygląd jedwabisty. Tańsze są pióra ze Sahary, z okolic Senegalu, z Kraju Przylądkowego.

Aby sobie ułatwić otrzymywanie czystszej produktu, postępuje się w ostatnich czasach w ten sposób, że się strusie hoduje w oparkaniach miejscach; pióra strusiów hodowanych nie są jednakże tak piękne, jak pióra strusiów upolowanych.

2. Rajery, pióra szlachetnej czapli, pochodzą w następujących gatunkach: a) czarne; b) szare, niebieskawe i brązowe z Prus, Węgier i Dalmacji; c) białe, z nad Morza Śródziemnego, ze Środkowej Azji i Indji Wschodnich, a także z północnej Ameryki; d) różowe, z Brazylii.

3. Pióra Marabut są brane z ogona bociana Marabut z Indji Wschodnich i bociana Argala z Afryki; pierwsze są białe lub szarawoniebieskie; drugie są białe. Są delikatne i lekkie, tak, że pióro o długości 31 cm., a szerokości 18 cm., waży tylko 8 gramów; często imituje się je piórami indyczeni i piórami bocianów.

4. Rajskie ptaki, odmiana zwyczajna o czarnem czole, przychodzą z Nowej Gwinei z wysp Malajskich. Ptaki te są używane dla celów ozdoby prawie w całości. Mieszkańcy okolic, w których rajskie ptaki żyją, obcinają im nogi i skrzydła, wyjmują wnętrzności, przez dziób wsuwają pałeczkę i osuszają nad ogniem. Długie, piękne pióra boezne mają tylko samce, mające więcej, jak trzy lata. Do Europy przychodzą przez Holandję. Ich główną wadą jest, że piękna żółta barwa długich piór bardzo łatwo blednie.

5. Pawie pióra są pstre, czasem białe, i dają je bądźto dzikie, bądźto hodowane pawie, których pierwotną siedzibą były Indje Wschodnie. Najbardziej cenione są długie pióra z ogona, ze „zwierciadelkiem“ lub plamą o kształcie oka.

6. Pióra Comocalli; pochodzą one z Indji Wschodnich, a daje je ptak o wielkości mewy. Pióra te przerabia się na kołnierze, mufki itp. Barwa ich jest biała, jeśli pochodzą ze starych ptaków, albo szara, gdy pochodzą z młodych.

7. Pióra z kogutów, indyków, kapłonów i bażantów, barwy białej, czarnej, zielonej lub innej; służą do pióropuszy dla wojska, na miotełki do kurzu, czasem na mufki.

8. Pióra sępie bywają długie a wąskie, białe lub szare; przychodzą w zwojach lub belach z Brazylii, bardzo często przez Liworno. Wiele z nich używa się na pióropusze.

Puch gęsi i pierze gęsie jest bardzo ważnym produktem dla wypełniania poduszek. Dostarcza ich gęś domowa, Produkt ten musi być przed wprowadzeniem w użytek dobrze odczyszczony i osuszony. Dla zastosowania powyższego muszą być szypułki usunięte. Produkt letni

(skubany) jest lepszy niż zimowy (ze zwierząt zabitych). W ostatnich czasach staje się znowu aktualnem zastosowanie piór gęsich do pisania,

Szczeci dostarcza porost świni domowej; szczec jest bardzo używanym surowcem dla fabrykacji szczotek, mioteł i pędzli. Najwięcej szczeci dostarcza Rosja i Węgrv. Bardzo wiele szczeci jest też u nas.

XXV. Dział włóknisty.

Włókna.

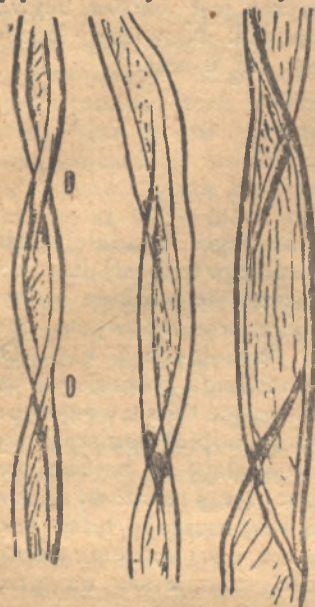
Włókna pochodzą przeważnie ze świata roślinnego, w małej ilości ze świata zwierzęcego, wyjątkowo ze świata mineralnego (asbest) lub jako produkt sztuczny (włókna szklane, metalowe). Rozeznanie włókien odbyć się może przy pomocy metod makroskopowych, mikroskopowych, chemicznych, mikrochemicznych, polarymetrycznych, fizykalnych i t. p. Do szybkiego zorientowania się, czy włókno jest pochodzenia roślinnego, czy zwierzęcego, służy: 1. Próba ogniowa: włókna zwierzęce tlą się powoli pęcznią w miejscach, w których ogień wygasa, dają popiół spoisty i wydzielają zapach spalonych piór; włókna roślinne spalają się szybko, bez zapachu, jasnym płomieniem. 2. Próby chemiczne: kwas azotowy barwi tylko włókna zwierzęce; wodorotlenki alkaliczne rozpuszczają tylko włókna roślinne. Jeżeli włókno posiada odpowiednią długość, wzajemną spoiłość, pewną twardość, wytrzymałość i podatność, nadaje się na przędziwo; nie posiadające tych własności włókna służyć mogą jako materiał do wyścielania, do wyplatania, na szczotki, miotły i jako materiał papierniczy.

a) włókna roślinne.

Bawełna.

Włoski bawełniane, któremi nasiona bawełny są obrosłe, pochodzą z owocu bawełny, która bywa uprawiana na plantacjach między 25° płd. szerokości, a 41° północnej w okolicach ciepłych i słonecznych we wszystkich częściach świata, najczęściej w Chinach, Indiach Wschod. i Zachod., w Egipcie i w całej Ameryce. Roślina bywa zielna, krzewiasta lub drzewiasta, wysokość jej wynosi 1/2—7 m. Skoro owoc bawełny dojrzeje, natenczas torebki pęcznią i pękają, a włókno wydobywa się na zewnątrz; dzieje się to w Ameryce płn. w czasie od sierpnia do grudnia, w Indiach wcześniej. Wówczas zbiera się owoce przeważnie ręcznie, rzadziej maszynowo, suszy się je, a następnie oddziela maszynowo włosy od ziarna. Uzyskaną w ten sposób bawełnę odczyszczają się i odpyla, a po oderwaniu dłuższych włosów od ziarna, pozostają na nich krótsze, które służą do wyrobu taniej przędzy i w papiernictwie. — Bawełna jest barwy białej, rzadziej szarawej, żółtawej, żółtej, czerwonej lub brązowej, bez połysku lub o połysku jedwabistym. Długość włosa wynosi zależnie od gatunku 8—58 mm, szerokość 12—45 μ ($\mu = \frac{1}{1000}$ mm), grubości 4—8 μ . Ciężar gatunkowy włosa osuszonego wynosi 1.5; na 1 gram idzie 150.000—300.000 włosków; włos zawiera w tym stanie 6.6% wody; maksymalna ilość wody, jaką nasiąknąć może, wynosi 21%. Bawełna zanurzona w roztworze wodnika sodowego, przyjmuje jedwabisty połysk, staje się elastyczniejszą,

o 20—88% silniejszą, o 15% krótszą. Proces ten zwie się merceryzacja. Podobny efekt uzyskuje się przez mechaniczną apreturę przy pomocy płyt stalowych lub walców. Bawełna prze-



Rys. 23.

Bawełna (podług Hanauska).

pojona tłuszczem lub zwilżona jest samoza-
palna. Pod mikroskopem (rys. 23) przedsta-
wia się włos bawełny jako taśma korkocia-
gowato skręcona, na jednym końcu oder-
wana, na drugim zwężająca się i tępo zakoń-
czona. Przekrój poprzeczny jest najczęściej
okrągły lub eliptyczny. Otwór wewnątrz
włosu (światło), wypełniony powietrzem i re-
sztką plazmy, zajmuje $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ szerokości całego
włosu: włos martwy, t. j. zeschnięty przed za-
pełnieniem dojrzeniem jest przezroczysty i bez
śladu wewnętrznego otworu, a zarazem słabo
skręcony. Powierzchnia włosu bawełnianego
pokryta jest bardzo cienkim naskórkiem, który
pod działaniem merceryzacji zanika i ujawnia
połysk włosu. Zależnie od barwy oznacza
się w handlu bawełnę jako białą (good co-
lour), żółtawą (tinged), żółtą lub czerwoną
(high colour), plamistą (stained). Zależnie od
długości włosu, oznacza się bawełnę w han-
dlu jako długą, mającą powyżej 35 mm, śre-
dnia od 25—35 mm, krótką poniżej 25 mm.
Zależnie od delikatności rozróżnia się

bawełnę 1-szej klasy poniżej 18 μ , 2-giej klasy od 18—21 μ , 3-ciej klasy
powyżej 21 μ . Gatunek handlowy zależy wreszcie od wytrzymałości,
połysku, elastyczności, zawartości zanieczyszczeń, ilości
martwych włosów i ogólnego zachowania się w zastosowaniu.
Uwzględniwszy wszystkie cechy bawełny, ustalono w Liverpoolu 8 ty-
pów klas bawełny, przyjętych wszędzie z wyjątkiem Hawru i Marsylii,
a mianowicie: do 1-szej klasy należy bawełna typu Sea Island czyli długa
Georgianka, do 2-giej Bourbon, Jumel i Portoriko, do 3-ciej Fernambuk,
do 4-tej Luisiana, do 5-tej Karolina i krótka Georgianka, do 6-tej Virginia,
do 7-mej Surat, do 8-mej bengalska.

Do oznaczenia jakości bawełny amerykańskiej służą powszechnie nazwy

angielskie: 1. ordinary, 2. good ordinary, 3. low middling, 4. middling, 5. good

middling, 6. middling fair, 7. fair. Do oznaczenia jakości bawełny wschodnio-

indyjskiej i egipskiej służy klasyfikacja 1. middling, 2. good middling,

3. middling fair, 4. fair, 5 good fair, 6. good 7. fine.

Zależnie od pochodzenia rozróżnia się bawełnę: 1. Z Ameryki a) pół-

nocnej (Sea Island, najlepsza, Upland, Texas, Orleans, Alabama, Tennessee);

b) południowej (Brazylja, Guyana, Kolumbja, Peru); c) z Indyj Zachodnich

(Domingo, Haiti, Portoriko, Guanila, Cuba, Jamaika, Barbados, Trinidad);

2. z Azji a) z Indyj Wschodnich (Dharwar, Broach, Bengal i w. i.; naj-

lepszy gatunek zwie się Surat); b) z Azji Środkowej (Bokhara, Kokand);

3. z Afryki a) Egipska (Aleksandryjska, Mako, Sea Island Mako- Jumel);

b) z Algieru; c) z Reunion; 4. z Australji a) z Nowej Zelandji, b) z Queen-

land; 5) w Europie produkuje się bardzo mało bawełny (zaledwie 0.02%

ogólnej produkcji); w rachubę tu może wchodzić produkcja macedońska

i kaukaska. Z odpadków bawełnianych otrzymuje się t. zw. sztuczną bawełnę; odpadki te rozrywa się po dodaniu 6—10% oliwy, która ułatwia rozerwanie. Odpadki z przędzy mają stosunkowo największą wartość, odpadki krawieckie mniejszą, a odpadki z materiałów zużytych — najmniejszą.

Dla ułatwienia transportu ściska się bawełnę silnie pod prasą, pakuje we worki z juty lub bawełniane i skuwa obręczami żelaznymi lub stalowymi, w Indiach powrozami. Waga worka bawełny płn. amerykańskiej wynosi około 200 kg., bawełny azjatyckiej około 170 kg., afrykańskiej 225—300 kg. Na opakowanie potracą się przy bawełnie płn. amerykańskiej 1—6% wagi, przy innych gatunkach bawełny tarę oryginalną.

Z.: przedewszystkiem na przędzę, nici, tkaniny, wyroby trykotarskie, koronki, firanki, odpadki na papier; z bawełny otrzymuje się pod działaniem kwasu azotowego (w obecności kwasu siarkowego) nitrocellulozę i bawełnę strzelniczą; bawełna strzelnicza rozpuszczona w mieszaninie alkoholu i eteru daje kolłodjum; celluloid (patrz ustęp o kamforze) ma również bawełnę strzelniczą jako produkt wyjściowy. — Roczna produkcja bawełny wynosi przeszło 4 miliardy klg.

Len.

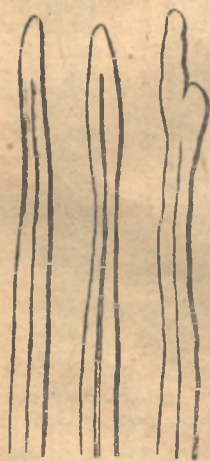
Włókno lniane jest włóknem łykowem; otrzymuje się je z łądygi lnu pospolitego; zależnie od pory siewu rozróżnia się len wczesny o większym łyku i późny o mniejszym. Zbiór lnu na przędziwo dokonywa się przed dojrzaniem nasienia¹⁾, wyrwijając łądygi; łądygi bez korzeni i owoców dają po osuszeniu len surowy. Chcąc zawarte w nim włókna przysposobić na przędziwo, należy najpierw rozmiękczyć kleiwo, łączące włókna, następnie oddzielić włókna od innych części łądygi, a wreszcie rozdzielić włókna między sobą. Miękczenie odbyć się może albo zapomocą moczenia w wodzie stojącej, bieżącej lub w umyślnie zrobionych moczyskach, albo zapomocą roszczenia względnie śnieżenia przez rozesłanie lnu na łąkach, albo też wreszcie zapomocą miękczenia sztucznego przez działanie pary wodnej, lub rozcieńczonych kwasów i alkaliów. Najdłużej trwa roszczenie, względnie moczenie (2—8 tygodni), daje jednakże najlepsze włókno. Miękczenie sztuczne trwa krótko, czasem tylko kilka godzin. Po wysuszeniu rozmiękczonego lnu następuje rozdrobnienie i częściowe usunięcie zdrewniałych części łądyg, t. zw. paździerz, przez międlenie zapomocą ręcznych miedlic lub maszynowych miedlarek, a usunięcie reszty paździerzy przez trzepanie. Rozdzielanie włókien uskutecznia się



Rys. 24.
Len (podług Hanauska)

¹⁾ Nie można tedy mieć z lnu równocześnie dobry olej i dobre włókno; w Stanach Zjednoczonych, Argentynie i Indiach rezygnuje się z włókna, w Europie kładzie się przedewszystkiem nacisk na włókno, tylko w Rosji przerabia się roślinę współcześnie na olej i włókno ze szkodą dla ich jakości.

przez czesanie zapomocą zgrzebla, względnie zgrzeblarek; otrzymuje się wówczas jako produkt główny len czesany, (kądziel), a jako produkt uboczny pakuły lniane; oba produkty sortuje się podług delikatności, długości, barwy, połysku, miękkości i wytrzymałości; len czesany łączy się we „warkocze” o długości 40—150 cm. i pakuje we wory. Włókno lnu przedzalnego (w technicznym tego słowa znaczeniu) ma 30—100 cm. długości; składa się z całego szeregu komórek włóknistych o długości 20—40 mm.; barwę ma jasną lub stalową, połysk jedwabisty, wytrzymałość i trwałość większą od bawełny. Pod mikroskopem przedstawia się włókno lnu jako komórka o szerokości 12—30 μ , regularnie zwięzająca się, śpiczasto zakończona, o grubych ścianach delikatnie prążkowanych. Ścianki



włókna są charakterystycznie w niektórych miejscach zgrubiałe i odgięte (równolegle przesunięte do początkowego kierunku włókna); otwór wewnętrzny włókna jest wąski, wielokątny (rys. 24). Przechowywanym powinien być len w miejscach niesłonecznych. Dużo lnu przychodzi z Czech, Śląska i Moraw, dobry z Węgier, gorszy z Polski, Karyntji i Tyrolu. Najwięcej lnu produkuje Rosja, najlepszy, jasny, bardzo cienki — Belgia i po części Irlandja, Francja, Holandja, najdłuższy — Egipt. Len ma zastosowanie do sporządzania przędzy, nici, tkanin i koronek.

Konopie.

Włókno konopne otrzymuje się z łodygi konopi pospolitych; konopie letnie są delikatniejsze, zimowe, będące produktem ubocznym przy fabrykacji oleju konopnego, są mniej delikatne. Sposób otrzymywania włókna z łodygi jest podobny do sposobu otrzymywania lnu. Włókno konopne techniczne ma 100—300 cm. długości; poszczególne komórki włókna mają 10—35 mm. Jest ono grubsze od włókna lnianego, mocniejsze, lecz mniej giętkie; barwa jego jest jasno-szara (gatunek cenniejszy), albo żółto-brązowa lub zielona. Im silniejszy połysk, tem lepszy gatunek; najlepsze konopie mają połysk jedwabisty. Pod mikroskopem jest komórka włókna konopnego również bardzo zbliżona do komórki włókna lnianego; zakończenie jest jednakże tępe, częstokroć widelkowato rozszczepione, otwór wewnętrzny szeroki, który w przekroju przedstawia się jako linja prosta lub rozgałęziona, przekrój włókna owalny. (Rys. 25). W handlu przychodzą konopie jako przedzalne (delikatniejsze) i szwskie (grubsze). Zastosowanie mają na płótno szare i żaglowe i jako najważniejszy materiał powroźniczy; pakuły konopne służą do wyścielania, przy obsłudze maszyn i t. p. Najdelikatniejszych konopi dostarczają Włochy (Bolonja, Ferrara, Neapol), najwięcej i najsilniejszych Rosja.

Rys. 25.

Konopie (podług Hanauska).

Juta

jest to włókno z łodygi rośliny o tej samej nazwie uprawianej w największej ilości w Indiach. Otrzymanie włókna z łodygi obejmuje moczenie, oddarcie łyka z łodygi i suszenie. Włókno techniczne ma długości 1·5—4·5 m.; do wyrobu cienkiej przędzy używana bywa tylko część środkowa; barwa włókna dobrego jest jasna, szaro-żółtawa, połysk dochodzi do jedwabistego; włókno gorsze jest żółto-brązowe, twarde i kruche; połysku nie posiada. Daje się z trudnością bielić, łatwo barwić, kruszeje łatwo z biegiem czasu, przyczem ciemnieje; wogóle jest dość słabe i łamliwe. Pod mikroskopem jest komórka włókna przyplaszczona, nieprążkowana, bez przesunięć (rys. 26); długość jej 1—5 mm, szerokość 17—23 μ ; wewnętrzny przekrój ma zmienną szerokość; przekrój 5—6 kątny. Z.: na worki i płótno pakunkowe, na materje meblowe i na dywany, na wyroby powroźnicze, a odpadki w papiernictwie. Tkaniny z juty używane są jako podkład dla linoleum.

Chińska trawka (ramie) pochodzi z łodygi pokrzywy, kulturowanej w Chinach, Japonji i na Sumatrze. Otrzymanie włókna jest trudne i drogie z powodu kleju roślinnego, spajającego silnie włókna. Włókno odklejone jest żółtawe, daje się ładnie wybielać, połysk ma jedwabisty, w dotknięciu jest miękkie; długość włókna technicznego, składającego się z jednej komórki włóknistej, wynosi 15—25 cm, szerokość 20—80 μ , jest tedy najszerszem włóknom roślinnem; daje się łatwo barwić i jest bardzo mocne. Z.: na nici, powrozy, siatki żarowe, niektóre tkaniny, zwłaszcza trykotowe i bieliznę stołową, a także w papiernictwie.

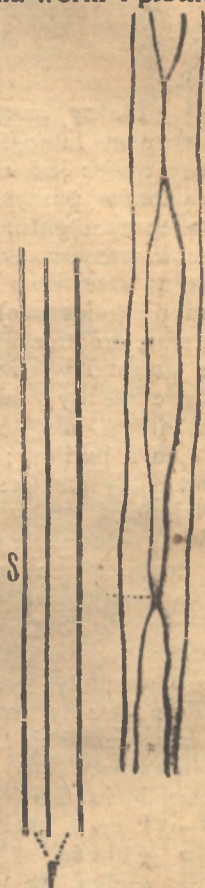
Konopie manilskie są to włókna z łodyg bananów, rosnących na Filipinach, barwy żółtawej, lub brązowej, o jedwabistym połysku; długość włókna technicznego wynosi 1—2·5 m.; włókno to odznacza się małym ciężarem gatunkowym. Z.: na powrozy, liny, sieci, kapełuszki, dywany itp.

Konopie Pita, włókno z liści agave americana, pochodzi z Meksyku i środkowej Ameryki; służą one na liny, na wyroby plecione, na płótno pakunkowe i na szczotki.

Konopie Sisal, z liści agave sisalana, pochodzą z Florydy i Egiptu, służą na liny okrętowe, jako surogat włosa końskiego i na szczotki.

Na liny, sznurki i płótno żaglowe używanym bywa len nowozelandzki.

Włókno kokosowe otrzymuje się z włóknistych części łupiny orzecha kokosowego; jest ono czerwono-brązowe, szorstkie, lekkie, silne i wytrzymałe na działanie wody; długość jego wynosi 15—34 cm. Miększe włókna mają zastosowanie przy wyrobie lin, mat, dywaników, rogożek i jako materiał do wyściełania, twardsze służą na szczotki, miotły, rogożki i t. p. Na szczotki i miotły używa się też włókna **piaszawe** z łodygi liści palmowych o przeciętnej długości 1 m, grubości 1 mm; jest ono brązowo-czarne, bardzo elastyczne. **Kapok** jest to włókno z drzewa wełnianego z okolic



Rys. 26.
Juta (podług Hanauska).

podzwrotnikowych, uważane jako materiał do wyścielania, do pasów ratunkowych i w chirurgii; do tego samego celu służy **włosie roślinne** (crin d' Afrique) z liści palmowych i **trawka morska**, bądźto prawdziwa z roślin morskich wyrzuconych na brzeg morza bałtyckiego i północnego, bądźto surogat jej, pochodzenia leśnego¹⁾. **Jedwab** roślinny z włókien nasion podzwrotnikowych służy przy sporządzaniu sztucznych kwiatów, jako materiał tapicerski do wyścielania i do sporządzania waty. **Rafja** z palmy amerykańskiej służy na plecionki i grubsze tkaniny. **Esparto** z trawki espartowej, rosnącej w Hiszpanii i północnej Afryce, służy na tkaniny, plecionki i jako materiał papierniczy. **Włókno torfowe** wchłania w siebie wiele wody, działa antyseptycznie i daje się przerabiać na filce, watę, dywany i t. p.

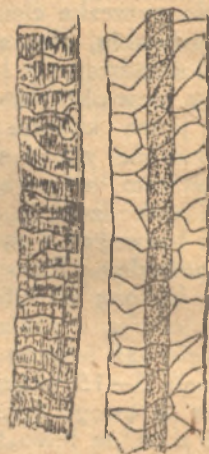
b) Włókna zwierzęce.

Wełna.

Wełny owczej przędzalnej dostarczają: 1) owce szlachetne, t. zw. merynosy hiszpańskie, a mianowicie odmiany eskurjal i negretti; wełna tej rasy owiec jest delikatna, kędzierzysta, krótka, miękka, składa się tylko z włosów puszystych, a nie ma długich, grubych włosów sierści, jest tedy najlepszym gatunkiem wełny; 2) owce pospolite, których runo składa się obok włosów wełnianych także z większej ilości włosów sierściowych; wełna z tej rasy owiec należy do gorszych gatunków; 3) owce uszlachetnione (mieszane), jako produkt skrzyżowania owiec szlachetnych z pospolitemi; tu należą odmiany Rambouillet, Leicestershire, Lincolnshire i w. i.; te gatunki wełny są dla przemysłu przędzalniczego bardzo ważne; 4) owce, które nie były hodowane dla wełny, a więc które dostarczają wełny, jako produktu ubocznego, a mianowicie wełna rzeźnicza, garbarska, i martwica z padliny; 5) odpadki przy czyszczeniu i przeróbce wełny i stare materiały zawierające włosy wełniane; produkty te dają wełnę sztuczną. Najwięcej wełny ($\frac{2}{3}$ zapotrzebowania) dostarcza Australia, Nowa Zelandja, Stany Zjednoczone, La Plata, Argentyna, Uruguay i południowa Afryka, z europejskich krajów Hiszpanja, Rosja, Węgry. Owce strzyże się ręcznie lub maszynowo raz, rzadziej dwa razy do roku. Zanieczyszczenia dochodzące do 80% wagi usuwa się przez mycie owiec i pranie ostrzyżonej wełny, w przędzalniach lub osobnych pralniach; pot z wełny w ten sposób usunięty, przerabia się na sole potasowe i tłuszcz wełniany. Włos wełny owczej ma następujące własności: barwa jest zwykle biała, rzadziej żółtawa, szara, brązowa, lub czarna, połysk srebrzysty, jedwabisty lub szklisty, bywa też wełna bez połysku; długość poroziągnięcia 2,5—15 cm., grubość zazwyczaj 15—40 μ .; ilość fal wynosi 4—11 na 1 cm. nie wyciągniętego włosa i jest odwrotnie proporcjonalna do grubości włosa; rozciągliwość sięga do 50%; elastyczność może być tak wielka, że garść wełny, ściśnięta w ręce, po usunięciu nacisku powraca do pierwotnej objętości; gęstość suchego włosa wynosi 1,3; ilość wody 7—40%. Włos wełniany składa się z keratyny i dlatego spala się trudno, węgłając się zwolna i wydzielając zapach spalonych piór. Pod mikroskopem odznacza się włos wełny swoją łuskowatością; na 1 mm. przypada 75—120 łusek, które sprawiają, że włos jest nieco szorstki i daje się spilić. Włosy z sierści i z wełny angielskiej mają wewnątrz chara-

¹⁾ Wełna leśna jest produktem ubecznym pozostałym przy destylacji igieł sosnowych.

kterystyczny rdzeń (Rys. 27). W handlu rozróżnia się wełnę: 1) według pochodzenia wełny i pory strzyży, 2) według zastosowania, jako sukienniczą, krótką (do 10 cm.), miękką, szorstką, kędzierzystą na sukna, — czesankową, długą (ponad 10 cm.), sztywną i mało kędzierzystą i szewiotową, długą, miękką, lśniąca, grubowłóknistą; 3) według grubości i kędzierzystości; dla sukienniczej używa się nazw: *super electa* (grubość 15—17 μ , ponad 11 fal na cm.), *electa* (17—20 μ , 9—11 fal), *prima* (20—23 μ , 7—9 fal), *secunda* (23—27 μ , 6—7 fal), *tertia* (27—33 μ , 5—6 fal, *kwarta* (33—40 μ , 4—5 fal); dla czesankowej wełny stosowane są rozmaite oznaczenia; jedno z najczęstszych dla wełny z owiec szlachetnych jest 3 A, 2 A, A, A/B, B, C, D, E (przyczem 3 A odnosi się do najlepszego gatunku, i wykazuje 10—13 fal na 1 cm); dla wełny z owiec uszlachetnionych używa się oznaczeń CI, CII, DI, DII, EI i EII; 4) jako pierwszej jakości z szyi, pleców, żeber, boków i górnych części uda, drugiej jakości z karku, grzbietu i dolnych części uda i trzeciej jakości, z brzucha, nóg ogona i t. d. O ile całe okrycie owcy po ostrzyżeniu razem się trzyma, a nie rozdziela, zwie się taką wełną runową, inną — kosmykową.



Rys. 27.
Wełna (podług Ha-nauska).

Przyjętym zwyczajem handlowym jest „kondycjonowanie” wełny, to jest oznaczenie ilości wilgoci przez osuszenie i zważenie pewnej ściśle oznaczonej ilości wełny przy 110° C.; ciężar wełny handlowej oznacza się tedy, dodając do wagi, uzyskanej przez kondycjonowanie 17%, w odniesieniu do wełny sukienniczej, 18 $\frac{1}{4}$ % w odniesieniu do wełny czesankowej, a 13 przy wełnie z odpadków. Wełna jest tem lepsza, im jest bielsza, im mocniejsza, im delikatniejsza, i jednostajniejsza pod względem delikatności i kędzierzystości i im miększa, rozciągliwsza i elastyczniejsza; połysk najlepszej wełny jest srebrzysty.

Przez wełną sztuczną rozumie się wełnę, uzyskaną ze szmat wełnianych, względnie półwełnianych; wełna taka zwie się *shoddy*, jeśli ją stanowi wełna czesankowa, o długości ponad 2 cm., *mungo*, z wełn sukienniczych o długości 0.5—2 cm., i *alpacca* albo *ekstrakt*, jeśli się ją otrzymuje ze szmat półwełnianych; bawełnianą przędzę takich szmat usuwa się przez karbonizowanie, t. j. zwęglanie przy pomocy kwasu, siarkowego, solnego lub podobnie działających płynów, nie oddziałujących ujemnie na włos wełniany.

Wełna kozy pospolitej nie nadaje się do przedzenia, ma natomiast zastosowanie do sporządzania pędzli i szczotek. Do przedzenia nadaje się wełna z kozy kaszmirskiej, hodowanej w Azji; jest to jedna z piękniejszych i najdelikatniejszych odmian wełny, używana do sporządzania bardzo cenionych szali, chustek i materiałów na suknie. Wełna z kozy angorskiej (mohairowa), hodowanej w Małej Azji, południowej Afryce, północnej Ameryce; jest to wełna biała, o silnym połysku, o długości 50 cm., używana do najlepszych kamgarnów, wstążek, pasmanterij i t. d. Włos krowi i cielęcy służy na koce i tanie dywany; włosie końskie przeważnie na koce, tanie dywany i na sztywne tkaniny, do wyścielenia na tkaniny plecione, na sita, do smyczków i jako wkłady do ubrań. Sztuczne włosie końskie sporządza się w taki sam sposób, jak sztuczny jedwab (p. tamże).

Jedwab.

Gąsienica jedwabnika wydziela w czasie oprzędz z dwu gruczołków koło pyszczka ciecz, która na powietrzu krzepnie, dając jedwab. Powłoka z jedwabiu, otaczająca poczwarkę, zwie się kokonem. Kokon jest biały, żółtawo brązowy lub zielony, długości 2 cm, szerokości 1 cm. Zewnętrzna jego powłoka stanowi lekka tkanka, zwana odzierem; pod nią znajduje się jądro kokonu o jednostajnie nawiniętej nitce. Aby otrzymać włókno jedwabne, zabija się poczwarkę przed wyłęgnięciem motyla gorącym powietrzem lub parą wodną. Następnie sortuje się kokony, oddzielając zdrowe od uszkodzonych i wadliwych (plamistych, podziurawionych i t. p.), białe od barwnych i rozdziela podług gatunku na wyborowe, dobre, średnie i poślednie. Rozwinięcie włókna wykonywa się w ten sposób, że zrzuca się kokony na kilka minut do gorącej wody, przez bicie różgami usuwa się odzier, a znalazłszy początek włókna odwijają się kokon na zwijarce. Ponieważ włókno jedwabiu jest nadzwyczaj cienkie, skręca się, a zarazem skleja 3—15 włókien w jedną nić. W ten sposób otrzymuje się nić jedwabiu surowego (grège). Przez skrócenie kilku (2—3) nici grège, skróconych ze sobą na lewo tak silnie, by 400—600 skrętów przypadło na 1 m, otrzymuje się nitkę, zwaną organsyną (nitka na osnowę); przez słabszy skręt a mianowicie około 100 skrętów na 1 m, otrzymuje się nitkę zwaną tramą (nitka na wątek); prócz tych przychodzą w handel jedwabne nici do haftowania, szycia i t. p. Z jednego kokonu odmotać można do 800 m włókna jedwabiu; resztę włókna, nie dającego się odmotać, odzier, kokony uszkodzone i przegryzione i włókna z używanych materiałów jedwabnych przerabia się przez przędzenie na jedwab floretowy (odpadowy).

Jedwab surowy jest barwy białej, szarawej lub żółtawej, mało lśniący, twardy i sztywny; daje się trudno barwić. Pod mikroskopem przedstawia się nić jedwabiu surowego jako zbiór pasm, z których każde składa się z dwu włókien właściwych, otoczonych warstwą kleistą. Włókno jedwabiu surowego składa się z włóknika jedwabistego, fibroiny, ciała białkowego, kleju jedwabistego, t. zw. serycyny, i z wody. Ilość wody dochodzi do 30%. Jedwab surowy uzyskuje połysk, łatwość barwienia i miękkość przez usunięcie zupełne lub częściowe substancji kleistej, co się odbywa przez zagotowanie z roztworem mydła. Jedwab taki zwie się gotowanym czyli degumowanym, waży jednak o 30% mniej, niż jedwab surowy; aby uniknąć tego ubytku wagi, „supluje” się jedwab surowy, rozmięczając go wodą z mydłem, bieląc go i traktując odpowiednimi chemikaljami. Przez zanurzenie jedwabiu degumowanego w słabo kwaśnej kąpieli, nadaje mu się zdolność wydawania szelestu. Włókno jedwabiu gotowanego przedstawia się pod mikroskopem jako jednolite włókno bez struktury, o grubości 10—20 μ i prawie kolistym przekroju (rys. 28).

Z gatunków handlowych najważniejsze są: jedwab francuski z południowej Francji (najlepszy), z południowego Tyrolu, Gorycji, Istrii, Dalmacji, węgierski (Pancsova), krymski i kaukazki; podrzędniejsze znaczenie ma jedwab hiszpański, bułgarski, turecki i grecki; z poza europejskich krajów dostarczają bardzo pięknego jedwabiu Chiny, Japonia i Indie. W odniesieniu do jedwabiu przyjęte są następujące zwyczaje handlowe: 1) kondycjonowanie jedwabiu, podobnie jak przy wełnie; do wagi osuszonego i zważonego przy 110° C. jedwabiu dolicza się 11% wody

i otrzymuje wagę handlową; 2) oznaczenie tytr będącego miarą grubości, przez podanie, ile połówek decigramów waży 450 metrów jedwabiu (tytr międzynarodowy); mało używanym jest tytr wiedeński (medjolański), podający, ile denarów (0.051 gr.) waży pasmo o 476 m.

Surogatami jedwabiu są: jedwab dziki (Tussah); dostarczają go niekulturowane jedwabniki, żyjące w lasach chińskich, japońskich i indyjskich. Włókno jest brązowe, grube, daje się barwić tylko na ciemne kolory, połysk jest słabszy niż u jedwabiu szlachetnego, trwałość i wytrzymałość wielka, cena znacznie niższa. Pod mikroskopem przedstawia się włókno produktu handlowego jako płaska wstęga, około 50 μ grubości, różniąca się od hodowanego jedwabiu podłużnymi kreskami. Jedwab sztuczny otrzymuje się rozmaitemi metodami przez przeciskanie odnośnej substancji przez włoskowate rurki; a mianowicie służy do tego 1) kolojdum (jedwab z niego otrzymany nazywa się jedwabiem Chardonneta); 2) błonnik (bawełna) rozpuszczony w amonjakalnym roztworze tlenu miedziowego (j. błonnikowy) i 3) odpadki bawełniane, i papiernicze traktowane ługiem sodowym i dwusiarczkiem węgla (j. wiskoza). Połysk jedwabiu sztucznych jest silniejszy niż jedwabiu naturalnego, wytrzymałość ich jest mniejsza, dają się też łatwo barwić. Wilgoć działa bardzo ujemnie na jedwab sztuczny, jest on łatwo palny. Pod mikroskopem przedstawia się on jako wstęga bez struktury, o szerokości 20—50 μ , pęczniąca we wodzie i dająca chemiczne reakcje celulozy. Zastosowanie sztucznego jedwabiu jest: na tkaniny, wstążki, pasmanterje. Ponieważ masę tę można dowolnie kształtować, przeto odlewa się też z niej tiule i koronki. Z masy tej składa się też sztuczne włosie końskie.



Rys. 28.

Jedwab degumowany
(podług Hanauska).

Przędzalnictwo.

Z wyjątkiem odmotanego jedwabiu są włókna omówione zbyt krótkie, by dały się od razu zastosować samodzielnie; są one też za słabe; dlatego układa się obok siebie i skręca większą ilość włókien przy pomocy czynności zwanej przędzeniem, a produkt wytworzony przez czynność przędzenia zwie się przędzą. Czynności, które tu wykonać należy, można ugrupować w sposób następujący: I. Czynności wstępne. Obejmują one: rozluźnienie włókien, usunięcie zanieczyszczeń i włókien za krótkich, ułożenie włókien równoległe do siebie w taśmę i wydłużenie taśmy. II. Właściwe czynności przędzalnicze. Tu należy stopniowe skręcanie taśmy czyli przędzenie wstępne, przędzenie końcowe i nawijanie gotowej przędzy. III. Czynności końcowe, mające na celu ujednolajnienie i wykończenie produktu gotowego.

Przędzalnictwo bawełny.

I. Bawełna, wyjęta z worów, jest silnie sprasowana i pogmatwana; dlatego rozluźnia się ją, rozdziela i rozplątuje przy pomocy maszyn, zwanych wilkami szarpakami, wzgl. trzepakami. Równocześnie usuwa się zanieczyszczenia bawełny. Z wilka szarpaka wychodzi bawełna w postaci

pasma waty o szerokości 50—100 cm. Dalsze rozluźnianie i ostateczne odczyszczanie odbywa się przy pomocy szczotek z drutu stalowego na t. zw. zgrzeblarkach, z których wychodzi jako miękka, luźna taśma. Taśma taka nie ma jednostajnej grubości a włókna w niej nie są jeszcze równolegle ułożone. Aby je ułożyć równolegle, poddaje się taśmę ciągnięciu i wydłużaniu w maszynach, zwanych snowarkami, a jednostajną grubość uzyskuje się przez składanie kilku wydłużonych już taśm w jedną; wyciąganie i składanie powtarza się kilkakrotnie.

II. Przedzenie wstępne ma na celu dalsze wyciągnięcie uzyskanej taśmy, a zarazem wstępne skręcenie tejże. Wykonują to maszyny, zwane wrzeciennicami (lub niedoprządkami). Aby uzyskać taśmę odpowiedniej cienkości, przepuszcza się ją kilkakrotnie (3—5 razy) przez wrzeciennice, używając do tego celu t. zw. wrzeciennicy grubej, średniej i cienkiej. Produkt w ten sposób otrzymany jest pasmem luźnem, słabo skręconem i nosi nazwę włóczki albo niedoprzędu lub prządła. Przedzenie końcowe ma na celu zamianę włóczki na przędzę o zamierzonej grubości i sile skrętu, — a następnie nawinięcie na cewki drewniane lub tutki papierowe. Przedzenie i nawijanie wykonywa się albo współcześnie, to znaczy przedzie się i nawija się równocześnie (przedzenie ciągłe), — albo też przedzenie i nawijanie odbywa się periodycznie, na zmianę (przedzenie periodyczne). Maszyny używane do przedzenia końcowego są rozmaitej konstrukcji. I tak służy do przedzenia ciągłego przedzarka ciągła i przedzarka obrączkowa (samoprzęśnica obrączkowa); — do przedzenia periodycznego służą selfaktory czyli przedzarki wózkowe. Z przedzarki ciągłej otrzymuje się tylko przędzę grubszą i silnie skręconą, a nawijaną na cewki drewniane. Przędzę z przedzarek wózkowych nawija się na zwitki papierowe, z obrączkowych na zwitki lub cewki. Przedzenie może też być ręczne, przy pomocy kądzieli i wrzeciona lub kołowrotka.

III. Czynności końcowe obejmują: 1. odwinięcie przędzy ze zwitków lub cewek na motowidła; stała ilość zwojów, zdjęta z motowidła o znanym obwodzie, daje motek przędzy; motek dzieli się na wiązki; większą ilość motków pakuje się w pakiety, ważące 10, czasem 5 i dwa funty angielskie. 2. Złożenie i skręcenie przędzy we dwoje lub w kilkoro, celem otrzymania nici; kierunek skrętu nici bywa zwykle przeciwny kierunkowi skrętu przędzy. 3. Numerowanie przędzy; powszechnie używanem jest numerowanie angielskie, wyrażające, ile motków po 840 yardów idzie na funt angielski. Obok tego numerowania wprowadza się numerowanie międzynarodowe, podające, ile kilometrów przędzy idzie na 1 kg. Numer nici oznacza się ułamkiem, którego licznik podaje numer przędzy, a mianownik ilość pasm przędzy w nici. Najczęściej sporządza się przędzę o numerach 4—80, w Anglii aż do numeru 300. Na osnovę idzie najczęściej nr. 36 (warp-cops), na wątek nr. 42 (pincops). Zależnie od dobroci materiału rozróżnia się 3 gatunki; prima, secunda, tertia. 4. Niszczenie kończyn włókien przez osmalanie w płomieniu gazowym i przyklejanie tychże kończyn przez lustrowanie w klejowatym roztworze celem uzyskania wyższego stopnia gładkości. 5. Parzenie w kotłach parowych celem nadania wyższego stopnia miękkości. 6. Bielenie i barwienie.

Większość przędzy bawełnianej zużywa się w tkactwie; ułamkową część tylko przerabia się na nici do szycia, do haftowania i do wyrobów oczkowych, na koronki, firanki, wstążki i borty. Odpadki bawełniane i po-

śledniejsze gatunki bawełniane przedzie się na przedzę wigognową (wigoniową); jeśli do powyższych włókien doda się 3—5% wełny owczej otrzymuje się przedzę imitatorową (imitującą przedzę wełnianą); poszczególne włókna tychże przedz są rozmaicie zabarwione.

Przędzalnictwo lnu, konopi i juty.

Przędzę lnianą otrzymuje się albo ze lnu czesanego (przedza cieńsza), albo z pakułów (przedza grubsza); przędzalnictwo lnu jest po dziś dzień gdzieś tam przemysłem domowym, — przeważnie jest przemysłem maszynowym. Przędzalnictwo to obejmuje rozszczepianie włókien, kilkakrotne wyciąganie i składanie, a następnie przedzenie wstępne i końcowe. Numer przedzy podaje ilość motków po 300 jardów, idących na funt angielski (numerowanie angielskie), — albo ilość motków po 3600 wiedeńskich łokci, idących na 8 funtów wiedeńskich. Większość przedzy znajduje zastosowanie w tkactwie, część do sporządzania nici do szycia, do haftowania, do koronek.

Konopie przedzie się podobnie, jak len. Z cienkiej przedzy sporządza się tkaniny, grubszą skręca się na liny, powrozy, sznury; z przedzy lnianej sporządza się też nici, mające zastosowanie w introligatorstwie, na sieci, hamaki i t. p.

Jutę i pakuły juciane przedzie się w sposób podobny jak len. Przed właściwym przedzeniem rozmięcza się włókno przez zwilżenie wodą i tranem, skąd pochodzi charakterystyczny zapach tkanin jucianych. Numer przedzy podaje ilość motków po 300 jardów, idących na funt angielski. Z pakułów wyrabia się numery $\frac{1}{2}$ —15, z czesanego włókna numery 16—30. Najgrubsza przedza służy do wyrobu płótna workowego, cieńsza do tkania dywanów, a najcieńsza na materiały meblowe. Z włókien lnianych, konopnych i jucianych sporządza się przedzę mieszaną (mixed).

Przędzalnictwo wełny.

Przed przedzeniem odczyszczają się wełnę starannie, przemywa się mydłem, suszy i częstokroć barwi i omaszcza, by włókna oślizgły. Właściwe przedzenie przeprowadza się inaczej dla wełny sukienniczej, a inaczej dla wełny czesankowej; przeróbka wełny sukienniczej ma na celu zachowanie naturalnej falistości włókna podstawowego, to też unika się czynności, któreby mogły spowodować rozciągnięcie włókna; przy przeróbce na wełnę czesankową dąży się do osiągnięcia jak najgładszej przedzy o silnym skręcie. Przedza czesankowa może być miękka i twarda (szewioty); w handel przychodzą też półkamgarny z wełny średniej długości i z pakułów kamgarnowych, sporządzonych częścią metodą, stosowaną przy przedzach sukienniczych, częścią metodą, odnoszącą się do sporządzania przedzy czesankowej; przedza półkamgarnowa jest tedy mniej gładka niż przedza kamgarnowa, a mniej szorstka, niż przedza sukiennicza. Powszechnie jest przyjętem, że numer przedzy sukienniczej podaje ilość motków po 1368·5 m., idących na 1 funt wiedeński (560 gr.), numer przedzy czesankowej podaje ilość metrów, wających 1 gram.

Przędzalnictwo jedwabiu.

Prócz jedwabiu odmotanego (p. ustęp o jedwabiu) przychodzi w handel wiele jedwabiu przedzonego. Surowcem dla jedwabiu przedzonego jest odzier kokonu, prócz tego te części kokonu, które się odmotać nie dały, kokony

przegryzione, wadliwe i t. p. Celem usunięcia kleju, otaczającego włókna, poddaje się je po włożeniu do ciepłej wody fermentacji, podczas której klej gnije; następnie splukuje się włókna, osusza, rozdziera, zgrzebli, wyciąga i przedzie. Tak otrzymany jedwab przedzony zwie się jedwabiem floretowym, albo chappe. Ma on obszerne zastosowanie na watek tkanin, do szycia i t. p. Numer przedzy podaje ilość metrów, idących na 1 gram. Odpadki pozostałe przy przedzalnictwie floretowym przedzie się na jedwab buretowy (kłacząny).

Badanie przedzy obejmuje: 1) oznaczenie numeru przez odmierzenie odpowiedniej długości przedzy i zważenie jej; 2) oznaczenie wytrzymałości przedzy przy pomocy przyrządów specjalnych, przyczem przedza, wykazująca różnice w granicach do 10% uchodzi za jednostajną, przedza zaś wykazująca różnice w granicach powyżej 15% za niejednostajną; 3) oznaczenie sprężystości, od której zależy zachowanie się jej (rwanie się) przy tkaniu; 4) oznaczenie liczby skrętów; 5) oznaczenie wilgotności.

Tkaniny.

Przez tkaniny rozumie się utwory płaskie, złożone z włókien. Poniżej omówione będą tkaniny wątkowe, plecione, oczkowe, ponadto także i filce. Tkanina wątkowa jest tkaniną, złożoną z dwóch lub więcej systemów pasm przedzy, krzyżujących się według pewnych prawideł. Pasma, idące równolegle z długością tkaniny, zwą się osnową, pasma poprzeczne zwą się wątkiem.

Tkanie tkanin wątkowych polega na łączeniu, splataniu osnowy z wątkiem w ten sposób, że się pasma wątku, ułożone pod kątem prostym względem pasma osnowy, przeciąga pomiędzy temi podług przyjętej zasady. Tkanie składa się zatem z dwóch głównych czynności, t. j. z rozdzielania pasm osnowy na dwie części i przeciągania pasm wątku przez utworzony przesmyk. Do tego celu służą krosna tkackie, które mogą służyć do ręcznego lub mechanicznego wyrobu tkanin, jako krosna ręczne albo mechaniczne; dla tkanin o splotach bardziej złożonych służy maszyna Jacquarda. Na specjalnych krosnach tkackich tka się też wstążki i taśmy, które można uważać za bardzo wąskie tkaniny.

Zależnie od jakości splotu rozróżnia się następujące tkaniny:

1. Tkaniny gładkie, w których watek biegnie naprzemian raz pod, raz nad osnową. Jeśli pasma gęsto koło siebie leżą, otrzymuje się tkaninę w rodzaju płótna, jeśli rzadko, otrzymuje się tkaninę w rodzaju muszliny (Rys. 29).

Rys. 29*. Splot gładki.



2. Tkaniny czynowate; w nich biegnie watek pod dwoma, trzema lub więcej pasmami osnowy, następnie wraca na pierwotną stronę, pokrywa jedno pasmo osnowy, poezem biegnie znowu pod osnową; może też być przeciwnie tak, że przeważnie pasma wątku są na prawej stronie widoczne, a pasma osnowy pod pasmami wątku są widoczne z lewej strony. Jeśli co czwarte pasmo osnowy i wątku tak się splata, jak pierwsze, mówimy, że jest to tkanina czynowata „o 3 pasmach w raporcie”; następnie idzie tkanina o 4, 5 i t. d. pasmach w raporcie. Jeśli krzyżowania



Rys. 30*.

Splot czynowaty croisé.



Rys. 31*.

Splot czynowaty, łamany,
o 4 pasmach w raporecie.

Rys. 32*.

Splot atlasowy.



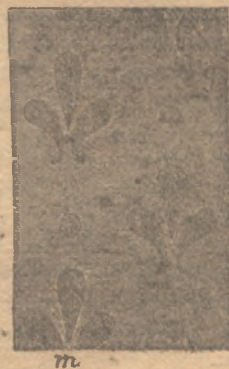
Rys. 33*.

Tkanina czynowata, wyglą-
dająca jednako po obu stro-
nach.

Rys. 35*. Splot kosmaty.



Rys. 36*. Splot gazowy.



Rys. 34.

Tkanina wżorzysta.

w tkaninie czynowatej następują regularnie po sobie tak, że tworzą nieprzerwaną linię, nachyloną pod kątem 45° do pasm, to taka tkanina jest właściwą tkaniną czynowatą i zwie się „croisé” (rys. 30); jeśli te krzyżowania są nieregularne, tak, że nie tworzą nieprzerwanej linii prostej, wówczas splot czynowaty zwie się łamanym (rys. 31); tkaniny o splocie czynowatym, łamanym, o najmniej 5—7 pasmach w raporcie, zwa się satynami, — o 8—12 pasmach w raporcie atlasami (rys. 32). Jeśli dwa pasma wątku biegną naprzemian, raz pod, a raz nad dwoma pasmami osnowy, otrzymuje się tkaninę czynowatą, równo wyglądającą po obu stronach. (Rys. 33).

3. Tkaniny wzorzyste, których wzorzystość jest wynikiem splotu; przez specjalny splot można mianowicie uzyskać na powierzchni tkaniny wzory (rys. 34), odbijające mimo jednobarwności od tła; dobrze znanym przykładem takich tkanin jest bielizna stołowa.

4. Tkaniny kosmate są pokryte oczkami (kluczkami) lub włossem. Jeżeli materiału na włos, względnie na oczka dostarcza osobna osnowa, to powstaje właściwy aksamit; jeśli włos względnie oczka, zrobione są z wątku tkaniny, powstaje aksamit fałszywy, t. zw. welwet czyli manchester (także aksamit bawełniany). (Rys. 35). Oczka tworzą się przez wyciągnięcie osobnego pasma (przy aksamitach fałszywych pasma wątku) nad powierzchnię tkaniny, a następnie przez owinięcie tegoż naokoło prętów; po usunięciu prętów otrzymuje się aksamit wyciągany ¹⁾, po przecięciu oczek — aksamit właściwy (strzyżony). Wysokość włosu zależy od kształtu i grubości prętów. Plusz jest to aksamit o znacznej wysokości włosu.

5. Tkaniny gazowe są tak splecione, że posiadają połowę wszystkich pasm osnowy na wątku, a drugą połowę pod wątkiem; pasma te splatają się jednakże w połowie drogi między jednym a drugim pasmem wątku i tworzą dzięki temu tkaninę trwałą. (Rys. 36).

6. Tkaniny o osnowie lub wątku podszewkowym. W celu uzyskania grubszej tkaniny dodaje się osobną, drugą osnowę lub wątek z materiału gorszego. Takie pasmo podszewkowe podsuwa się w całej szerokości lub długości tkaniny w ten sposób pod przędzę górną, by na prawej stronie była zupełnie niewidoczna. Tkaninie można dać dwa wątki podszewkowe w ten sposób, że pod wątek górny podsunie się pierwszy wątek podszewkowy, a potem drugi.

7. Tkaniny podwójne są to tkaniny, składające się z dwóch odrębnych tkanin nad sobą leżących, t. j. mające dwie osnowy i dwa wątki. Gęstość nitki łączącej zależy od zamierzonej podatności i zastosowania; zwyczajne sukna podwójne na palta zimowe mają jej więcej, sukna pod futra — mniej. Czasem wypełnia się przestrzeń między obiema warstwami tkaniny podwójnej, tkaniną trzecią. Piki są to tkaniny, mające dwie osnowy i dwa rodzaje wątków, robione w ten sposób, że górna osnowa tworzy z górnym wątkiem płótno, dolne zaś pasma występują na prawej stronie w miejscach, w których tworzy się wzór.

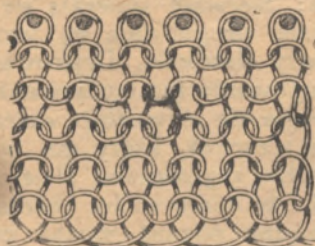
8. Do tkanin wyżej wymienionych t. j. wątkowych, zbliżone są tkaniny oczkowe (trykotowe i pończoszkowe), zwane też dziankami,

¹⁾ Tkanina taka przychodzi w handel pod nazwą materiału „fraterskiego” i ma zastosowanie na ręczniki i prześcieradła kąpielowe, gdyż dzięki swym oczkom wchłania wodę, w skutek czego osusza ciało znacznie szybciej i łatwiej, niż zwyczajne gładkie materiały.

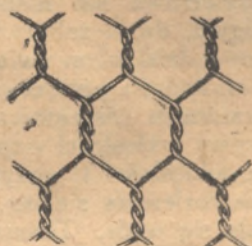
sporządzone z jednego systemu przędzy, tworzącego oczka (rys. 37). One powodują elastyczność tkaniny.

Tkaniny oczkowe bywają wyrabiane ręcznie na drutach lub szydełkiem, albo mechanicznie przy pomocy oczkarskich krosien. W ten sposób sporządza się pończochy, trykoty, rękawiczki, ubrania sportowe i w. i.

9. Tkaniny plecione zwane też dzierzgami jak n. p. tiul, (rys. 38) są tkane na specjalnych krosnach tiulowych. Do plecionych wyrobów należą pasmanterje. Plesionemi tkaninami są też do pewnego stopnia niektóre koronki. Koronki wyrabia się z bawełny, lnu lub jedwabiu ręcznie lub maszynowo. Tu należą plecionki ze słomy (na kapelusze) i z nerwów liści panamskich (kapelusze), a także plecionki z łyka drzewnego i drzewa (p. osika i wierzba).



Rys. 37. Tkanina oczkowa.



Rys. 38. Splot pleciony.

10. Filce nie są to właściwe tkaniny; są to twory płaskie, spilśnione z włókien (z reguły) wełnianych; przy użyciu ciśnienia i wilgoci uzyskuje się z tychże włókien podczas pilśnienia płaskie materiały, mające obszerne zastosowanie, w pierwszym rzędzie na kapelusze filcowe.

Po zdjęciu tkaniny z krosien następują czynności końcowe, czyli apretura tkanin; wybór tych czynności zależy od jakości tkaniny i jej przeznaczenia. Apretura tkanin obejmować może: pranie tkaniny w maszynach do prania w celu usunięcia brudu i tłuszczu; suszenie przy pomocy ciepła lub sposobami mechanicznymi, przez wykręcanie, wyciskanie i wyrzucanie; następują czynności, mające na celu uzyskanie jednostajnej powierzchni a mianowicie; osmalanie, które niszczy wystające kończyny włókien, a bywa wykonywane dwoma sposobami, a mianowicie przez używanie rozpalonych metali lub małego płomienia; postrzyganie w celu wyrównania wystających włókien, jeśli one zajmują pozycję prostą do tkaniny; ostowanie przy pomocy ostu sukienniczego, mającego na celu rozczesanie i podniesienie włókien, o ile są splecione i przylegają do powierzchni tkaniny, jak u tkanin wełnianych; szczotkowanie zapomocą wałków szczotkowych w tym celu, aby kosmata powłoka ułożyła się jednostajnie; wypełnianie przy pomocy krochmalu z odpowiednią przyprawą; gładzenie przez ściskanie w kalandrach, na maglu lub w prasie, które się wykonywa przeważnie tak, aby połysk nie wszędzie jednakowo wystąpił; taką apreturę zwie się morowaniem, a odmianą jej jest wytłaczanie i żufrowanie w celu uzyskania tkaniny wzorzystej wskutek wypukłości i wklęsłości; przez fryzowanie nadać można tkaninom o powierzchni kosmatej wygląd kędzierzystego porostu skóry; przez spilśnianie (folowanie, bicie) przy pomocy odpowiednich rozezyńców i maszyn roboczych, nadaje się tkani-

nom grubość i gęstość, nie zmniejszając ich giętkości. Do czynności apretarskich należy także bielenie i zabarwienie tkanin; bielenie bywa naturalne t. j. na słońcu i sztuczne, przez użycie odpowiednich bielników (kwasu siarkawego, wody utlenionej, chlorku bielącego). Nadawanie barwnego wyglądu tkanin może się odbyć: 1) albo przez barwienie powierzchniowe (drukowanie tkanin); 2) albo przez barwienie nawskróś (barwienie tkanin). Barwiki mogą łączyć się bezpośrednio z włóknem tkaniny, albo pośrednio (gdy bezpośrednio łączyć się nie chcą); w tym ostatnim przypadku pośrednikami są zaprawy czyli bajce farbiarskie (sole metali, np. cyny, antymonu, glinu i t. d.), które napaja się odnośne miejsca tkanin przed ich drukowaniem, względnie barwieniem; zaprawy dają bowiem połączenia tak z włóknem tkaniny, jak i z barwikami. Barwiki mogą być prawdziwe lub nieprawdziwe; pierwsze opierają się działaniu światła i wilgoci, dając zabarwienie trwałe, drugie dają się wymyć wodą lub pełzną pod działaniem światła, są tedy nietrwałe. Drukowanie tkanin odbywa się w sposób podobny do pieczętowania (stampiljowania); zamiast wzory na tkaninach pieczętować, przeciąga się je wzdłuż wałka, na którego poboczniczy wklęsłości odpowiadają wzorowi, który ma być wydrukowany. We wklęsłości te przychodzi farba, zagęszczona klejem lub dekstryną (by nie rozlewała się po tkaninie) i w miarę ruchu tkaniny i obrotu wałka drukuje się wzór. Tkaniny drukowane poznać można po tem, że wzór jest tylko z jednej strony (prawej) wyraźny, podczas gdy z drugiej strony jest albo niewidoczny, albo niewyraźny. Barwienie tkanin odbywa się przez zanurzanie ich w kąpeli farbiarskiej, to jest w roztworze odnośnego barwika. — Badanie tkanin obejmuje oznaczenia jakości włókien (drogą mikroskopową i mikrochemiczną), oznaczanie gęstości, to jest liczby pasm przędzy, idącej na 1 cm², wytrzymałość tkaniny w kierunku osnowy i wątku, oznaczenie numeru osnowy, oznaczenie wagi i jakości apretury i barwików; oznaczenie trwałości barwików wobec światła, wody, tarcia, prasowania, potu i t. d.

Szczegółowy przegląd tkanin.

Tkaniny bawełniane. Splot gładki i gęsty: *kattan* surowy, bielony, najczęściej wzorzysto barwiony; *szyrtyng* bielony i gładzony z połyskiem, używany na bieliznę; *szyfon*, podobny do poprzedniego, bez połysku; *batyst* delikatniejszy i cieńszy od poprzedniego; splot średniej gęstości: *perkal* (= cienkiej przędzy), *kreton* (z grubszej) i *kalikot* są zazwyczaj zabarwione; *nankin* = żółtej bawełny nankińskiej, lub sztucznie w przędziwie zabarwionej. Splot gładki, a rzadki mają: *organtyna*, sztywny materiał, używany do podszewania; *muslin*, tkanina delikatna i przejrzysta, często silnie usztywniona, o ile używana do podszewania; *kanwa*, tkanina służąca jako tło do wyrobów włóczkowych. — Splot czynowaty: *eroisé* ukazuje na powierzchni skośne linie; *barchan* po obu stronach włochaty, lub z jednej strony włochaty, z drugiej — przyszyty, biały lub zabarwiony, — i zbliżony do niego, lecz grubszy *mullon*, satyna o splocie i wygładzie atlasowym, mająca 5 nici w raporcie; *cwelich* i *drellech* używane do obszycia materaców, zbliżone do odnośnych tkanin lnianych. — Splot wzorzysty: *adamaszek* bawełniany, zastępujący adamaszek lniany, o pięknych wzorach, służy na obrusy, ręczniki; *pika*, tkanina o podwójnej osnowie, często na dolnej stronie włochata. — Splot kosmaty: *welwet* czyli *manchester* (aksamit bawełniany), często o wzorze wytłaczanym. — Splot gazowy: *tiul* bardzo

szynowo jako tekturę czerpaną, prasowaną, składaną i klejoną; tektura klejona jest najdroższą i najlepszą. Tektura nasycona smołą i posypana piaskiem daje papę dachową.

Masa papierowa daje się kształtować za pomocą prasowania, nasycić olejem lnianym, osuszyć, pomalować, względnie polakierować. Produkt taki nazywa się też papiermaché, służy na zabawki, modele i t. p.



ALFABETYCZNY SPIS OMÓWIONYCH TOWARÓW.

- Acetylen 65, 72
 Adamaszek 166
 Agar-agar 147
 Agat 28, 32
 Agrost 88
 Aksemit 166
 Akwamaryn 130
 Alabaster 33
 Aleuronat 34
 Aliaż Brytania 7
 " Lipowitza 9
 " na excionki 8
 " Rosogo 9
 " Woods 9
 Alkohol drzewny 65
 Almandyn 30
 Alpaka 167
 Alpakka 10
 Alundum 26
 Aluny 71
 Amalgamaty 17, 18
 Ambroid 33
 Ametyst 30, 31
 Amonjak 64, 70
 Anamyl 85, 97
 Ananazy 88
 Antraeen 64
 Antracyt 61
 Antymon 8
 Anyż 107
 Arak 115
 Argentan 10, 20
 Argentyt 18
 Arrow-root 85
 Arsen 8
 Arszonik 8
 Asbest 50
 Asfalt 60
 Atramenty 143
 Asot 73
 Azotan potasowy 72
 " srebrowy 19, 71
 " sodowy 74
 Babbah 147
 Bakelit 134
 Balata 135
 Balsamy 132
 Banany 38
 Baranki 148
 Baraban 166
 Baraż 167
 Barwiki org. 142
 " smolewe 143
 Batyst 166
 Bauksyt 50
 Bawelna 151
 " strzelnicza 151
 Bawelniany olej 120
 Bazalt 41
 Benzoe 132
 Benzol 64
 Benzyna 57
 Berkan 167
 Beton 43
 Białko 99
 Białoskórnicstwo 49
 " i 146
 Bibuła 169
 Biel barytowa 52
 " cynkowa 6, 53-4
 " kremaska 53
 " olejowa 53
 Biele 52
 Bizkopy 84
 Bizmut 8
 Biała biała 7
 " cynkowa 6
 Blachy 23
 Blanc-fixe 53
 Blenda cynkowa 6
 Błękity (farby) 55
 Bób 81
 Bobry 143
 Boraks 71
 Borekarbid 27
 Borówki 88
 Bort 29
 Braunsztyn 72
 Brokatello 34
 Brokat 163
 Brom 66
 Bronz glinowy 4
 Bronzy 10, 20
 Brunienie (farby) 55
 Brąznicie 88
 Brykiety 65
 Brylanty 28
 Bryndza 101
 Brzoszka 111
 Brzoskwinie 87
 Bulki 84
 Bursztyn 32
 Caput mortuum 28
 Cargo 79
 Cegły 44
 " piask.-wap. 44
 " żuźlowe 11
 Cellon 36
 Celuloid 36
 Cement drzewny 43
 Cement 42
 " magnezjowy 43
 " żuźlowy 14
 Carata 147
 Cerezyzna 59
 Chalecedony 27, 31
 Chappe 152
 Chevreau 146
 Chińska trawka 155
 Chińskie srebro 10
 Chleb 84
 " świętojański 87
 Chlor 66
 Chloran potas. 72
 Chlorek bielący 72
 " sodowy 70
 Chmiel 108
 Chrom 16
 Chryzoberyl 31
 Chryzolit 30, 31
 Crin 156
 Croisé 166
 " Crown 40
 Cukier farynowy 92
 " gronowy 93
 " krystaliczny 92
 " lodowaty 92
 " melisowy 92
 " mlekowy 93
 Cukier ołowiowy 72
 " piaskowy 92
 " pilé 92
 " skrobjowy 93
 " trzeinowy 90
 Cukry 90
 Cwelich 166
 Cybaby 88
 Cyjanamid 75
 Cyjanit 31
 Cykerja 118
 Cymaljum 4
 Cyna 6, 20
 Cynfolja 7
 Cynamon 105
 Cynk 6, 20
 Cynober 19, 54
 Cyrkon 31
 Cytryn 30, 31
 Cytryny 87
 Czekolada 120
 Czeresnie 87
 Czerń kostna 55
 Czerwień ang. 27, 54
 Dachówki 45
 Daktyle 88
 Dębianka 144
 Degras 146
 Dekstryna 85
 Derenie 87
 Dermatina 147
 Dermatoid 147
 Diament 29
 Diament proszek 27
 Dichreit 31
 Diopaid 31
 Diopas 31
 Divi-divi 144
 Dolomit 27, 50
 Drelich 167
 Brożdże 112, 114
 Druciaki leśńskie 9
 Druty 22
 Drzewa 136
 " barw.-noś. 142
 Dabloty 29

Duralumina 4
Durana 10
Dyle gipsowe 44
Dymaik 31
Dwuchromian 72
Działówka 44

Ebonit 134
Ekstrakt mięsny 96
„ z drożdży 96
Elektrit 27
Elemi 133
Emałe 39
Esencja oetowa 115
„ perłowa 36
Esencje 129
Esparto 136
Eter naftowy 57

Farba cukrowa 93
Farby mineralne 52
Farby brązowe 56
„ srebrne 56
„ złote 56

Fajans 49
Fasela 81
Felpa 167
Ferromangan 12
Filce 167
Figi 88
Flancla 167
Flint 20
Fluoryt 32
Foki 148
Formalina 72
Fosfor 67
Fular 167
Futra 148

Gąbki 521
Galalit 104
Galasówki 144
Galka muszkata. 108
Galki polerskie 28
Gambir 145
Garbniki 144
Gasiory 45
Gaza 167
Gazelina 57
Gaz świetlny 63
Gazy ziemne 56
Gemmy 32
Gęsie (żelazne) 11
Gęsie pierze 150
Gips 33, 43, 53
Glacé 146
Glejta 5
Gliceryna 128
Glin 4
Gлина ogniotrw. 50
„ szamotowa 50
Glinki 45
Gliny 45, 53
Głóg 88

Głowy syfonowe 7
Gorezyca 108
Grafit 12, 50
Grafit sztuczny 65
Granat 30
Granit 41
Gróce 158
Gro 167
Groch 80
Gronostaje 148
Gruszkki 87
Gryka 80
Grynszpan 9
Grzyby 90
Guano 74
Gudron asfalt 60
„ „ ropny 58
Gumy 133
Gumigutta 133
Gutaperka 135
Gwoździaki 105

Heliotrop 31
Heliotropina 139
Hematyt 10, 28, 32
Merbata 118
Hreczka 80

Imbir 107
Imitat. przędza 160
Indygo 142
Ingoty 15
Ireha 146
Iryd 18

Jabłka 86
Jaja 98
Jarzyny 90
Jaspis 32
Jęczmień 78
Jedwab 158
Jett 32
Jod 66
Jonon 130
Juta 155

Kabuszony 28
Kadm 6
Kadzidło 133
Kafka 49
Kakao 119
Kalafonja 131
Kalikut 166
Kalomel 19
Kamee 32
Kamfora 130
Kamgarn 167
Kamień asfaltowy 60
„ litograficz. 52
„ winny 72
Kamienie budow. 40
„ cementowe 43
„ dińsowe 50
„ kwarcowe 50
„ oliwne 27

Kamienie półszl. 32
„ probiercze 18
„ szlachetne 28
„ salifierskie 27

Kamlot 167
Kangury 149
Kanwa 166
Kaelin 45
Kaparki 105
Kapek 156
Kapsle de flaszek 7
Karaty 29
Karbenado 29
Karbid wapniowy 72
Karborundum 27
Kardamomy 106
Karpiówki 45
Kartofle 80
Kaszmir 167
Kasztany 89
Katechu 144
Kattun 166
Kauzruk 134
Kauri 131
Kawa 116
Kawior 97
Kazeina 102
Kazimirek 167
Kefir 100
Kielbasa 96
Kielki słodowe 112

Kit 54
Kleje 147
Klińce 44
Klinkiery 49
Kły 34
Kminek 107
Kobalt 8
Koce 164
Kocie oko 31
Koks 63
„ poaftyowy 58
Kollodjum 153
Kolkotar 28
Koniak 114
Konopie 154
„ manilskie 155
„ Pita 156
„ Sisal 158
Konserwy jarzyn. 90
„ mięsne 96

Koński zab 78
Kopale 131
Koper 107
Kopcialka 44
Korale 36
Korek 141
Korjander 108
Kory 144
Korynty 87
Kość słoniowa 34
Kostki buljon. 96
Koszenilla 143
Koty domowe 148

Kredy 28, 51,
Kredki 51, 52
Krepa 167
Kreton 166
Krew smoeza 132
Krochmale 85
Królki 149
Krupy 82
Kryształ gór. 29 31
Krwawnik 31
Ksylolit 44
Kukurudza 78
Kumaryna 129
Kuny 149
Kurkuma 142
Kwargle 101
Kwarzec 31

„ różowy 31
Kwas azotowy 68
„ borowy 69
„ karbolowy 64
„ mlekowy 73
„ oetowy 65
„ siarkowy 67
„ solny 68
„ węglowy 69
Kwasy 66
Kwereytron 142
Kwiat cynamon. 106
„ muszkatał. 106

Laki 133
Lakiery 134
Lakmus 142
Lanolina 152
Lazuryt 32
Len 153
„ nowozel. 155
Ligroina 57
Likieri 114
Limonit 10
Linkrustra 141
Linoleum 141
Liście bobkowe 105
Lister 167
Lisy 149
Litopone 53
Lodeny 167
Lut blacharski 7
„ twardy 10

Łój 124
Łupki 27, 41,
Łuski parafin. 59
Macassar 35
Macierzanka 105
Magnalium 4
Magnetyt 10
Magnez 3
Magnezyt 50
Maizena 85
Majeran 105
Majolika 49

- Mak 89
 Mączka cukrowa 92
 " dla dzieci 100
 Mąka kostna 74
 " mięsna 75
 " regowa 75
 " rybna 75
 " Thomasa 16, 74
 Maki 83
 Malachit 32
 Malaga 88
 Maliny 88
 Manchester 166
 Mangan 9
 Manjok 85
 Margaryna 104
 Marge 27
 Marmaros. djam. 29
 Marmolady 89
 Marmur 34, 41
 Marony 89
 Masa 33
 " papierowa 171
 " perlowa 35
 Maślanka 100
 Masła 102
 " kakaowe 124
 " kokosowe 104
 " muszkat. 124
 Mastyks 132
 " asfaltowy 60
 Mata 119
 Materj. budowl. 40
 " ogniotrw. 50
 Maź pogazowa 64
 Melassa 92, 112
 Metal bialy 7
 " Brytanja 7
 " czeinkowy 8
 " delta 10
 " dla stereotyp. 7
 Metaleszlachetne 17
 Miał węglowy 63
 Miedź 9
 Mięso 94
 Migdały 88
 Minja 5, 54
 Miód 94
 Mipsle 88
 Mleko 99
 Mlewo 81
 Moellon 146
 Mohair 167
 Molibden 16
 Mondamin 85
 Mora 167
 Morele 87
 Morjon 31
 Mosiądz 9, 20
 Moszcz 109
 Multon 167
 Muślin 167
 Muszkat. masło 126
 Mydło 126
- Myrobalany 144
 Myrrha 133
- Nadborany 72
 Nadmang. potas. 72
 Nadtlenki 72
 Nafta 58
 Naftalin 64
 Nawozy 73
 " potasowe 75
 Neb-Neb 144
 Nefle 87
 Nerolin 129
 Niedźwiedzie 149
 Nitroceluloza 152
 Nikiel 7
 Nowe srebro 10
- Ocet 115
 Okier 54
 Olbret 125
 Oleje parafinowe 58
 " smarowe 58
 " solarsowe 64
 " tłuste 121
 " żywiczne 65
 Olejki steryczne 128
 Olej Mirbana 129
 Oliwa 122
 Oliwki 87
 Olów 4, 21
 Olówki 51
 Onyks 32
 Opal 30
 Organsyna 158
 Organtyna 166
 Orlean 142
 Orseina 142
 Orzech ameryk. 90
 " kamienny 36
 " kokos. 36, 90
 " (węgiel) 62
 Orzechy włoskie 88
 Oselka 27
 Osm 18
 Ostrygi 98
 Owies 78
 Ozokeryt 59
 Ozory 95
- Paddy 79
 Pakfong 10
 Pallad 18
 Papa dachowa 171
 Papier 168
 Papiermaché 171
 Papryka 107
 Parafina 59
 Pasztety 95
 Patyna 9
 Pergamin 146
 Perkal 166
 Perleki szklane 40
 Perły 35
- Persio 142
 Pianka morska 33
 Piaskowce 27, 41
 Piassawe 156
 Pieprz 106
 " angielski 107
 " kajeński 107
 Pierze 150
 Pigwy 87
 Pika 170
 Piment 107
 Pinjole 89
 Pióra do ozdoby 149
 " do pisania 51
 Piroluzyt 72
 Pirop 30
 Pirydyna 64
 Pistacje 89
 Pita 156
 Piwo 111
 Piżmo 130
 Piżmowce 149
 Platyna 17
 Piótno 167
 Płyty mozaikowe 43
 Płytki okładzin. 49
 Podchloryn 72
 Pokosty 125
 Pomarańcze 87
 Popelina 167
 Popielice 149
 Popiół cynowy 28
 " kostny 28, 75
 Porcelana 48
 Porfir 41
 Porzeczki 88
 Pospółka 62
 Potaż 69
 Prażonka z pirytu 10
 Proso 79
 Proszek do czysz. 26
 " djamentowy 27
 " mydlany 127
 Prunelki 87
 Przypraw do zup 96
 Pszenica 77
 Puch gęsi 150
 Pumeks 27
 Pył cynkowy 6
 Quebracho 144
- Rafinada 92
 Rafja 156
 Rajery 150
 Ratafje 115
 Realgar 54
 Rod 18
 Rodzynki 87
 Róg 35
 Repa naftowa 56
 Rozety 28
 Resolisy 115
 Rtać 19
 Rubin 29
- Rubryka 51
 Rum 114
 Rurki drenowe 50
 Rury metalowe 24
 " szklane 39
 Ryby 96
 Rysiki 52
 Ryż 79
- Sacharyna 94
 Sadza 55
 Sago 86
 Saletra amonowa 74
 " baroła 74
 " chilijska 74
 " potasowa 71
 " wapniowa 74
 Salmjak 70
 Sandarak 132
 Sardelki 97
 Sardynki 97
 Satynober 54
 Ser 101
 Serge 168, 167
 Serpentyń 33
 Serwelatki 95
 Siarezan am. 70, 74
 " baryt. 52
 Siarezany 74
 Siarka 67
 Siloxikon 27
 Silit 50
 Sisal 155
 Skóra ryb ia 28
 Skorupy orzech. 34
 Skóry 145
 Skrobja 85
 Skrzyp zimowy 28
 Skunkay 152
 Sledzie 96
 Sliwki 87
 Słodziny 112
 Smalec 103
 Smalta 55
 Smietana 100
 Smola browarn. 131
 " szewska 65
 Sebele 149
 Secezwica 81
 Soda 69
 Seki owocowe 90
 Sól glauberska 70
 " gorzka 71
 " kuchenna 70
 " szczawikowa 72
 Sole 66
 Spinel 81
 Spirytus 112
 " drzewny 65
 Splawki 112
 Sporysz 77
 Srebro 18, 21
 Srut 5, 21
 Stal cementowa

- Stal chromowa 16
 „ chromowe-
 krzemowa 16
 „ damasceńska 14
 „ kobaltowa 16
 „ krzemowa 16
 „ manganowa 16
 „ molibdenowa 16
 „ niklowa 16
 „ niklowo-chro-
 mowa 16
 „ polerska 28
 „ tyglowa 15
 „ tytanowa 16
 „ wanadowa 16
 „ wolframowa 16
 „ wolframowe-
 chromowa 16
 „ zlewna 15
 Staniel 7
 Stearyna 127
 Stoski 132
 Strass 29, 31
 Sucharki 85
 Sublimat 19
 Superfosf. kost. 74
 Superfestafy 73
 Sumak 144
 Surowiec żelazny 12
 Syderyt 10
 Syjonit 41
 Syntetikon 147
 Syropy 94
 Świeca 127
 Szafrir 29
 Szafran 10
 Szczeń 151
 Szelak 151
 Szewiet 167
 Szkła 36
 Szkło wodne 37
 Szmargd 30
 Szmirgel 26
 Szpretki 97
 Sztaby żelazne 23
 „ stalowe 23
 Sztuczny grafit 51
 Szylidkret 35
 Szynki 95³⁸
 Szynszyle 149
 Szyrtang 166
 Tabliczki 52
 „ mleczne 100
 Tafta 167
 Tapioka 86
 Tarlatan 167
 Tatarak 105
 Tehérze 149
 Tekstyliza 170
 Tektura 170
 Terrakota 49
 Terranova 42
 Terazzo 43
 Terrasit 42
 Termit 4
 Terpentyna 132
 Tiul 166
 Tlen 73
 Tlenek cynkowy 53
 „ cynowy 28
 Tłuszcze 121
 „ roślin. 121
 Tłuszcz gęsi 103
 „ wędziany 156
 „ wieprz. 103
 Teczak 26
 Tomasyna 15
 Tombak 10, 20
 Topaz 29, 30
 Torf 65
 Tragant 134
 Yrama 158
 Trany 124
 Trawka morska 156
 Trypel 27
 Trzciny 141
 Turkus 31
 Turmalin 31
 Tybet 167
 Tygle ogniow. 50
 Tygrysie oko 31
 Tytoń 120
 Ultramaryna 54
 Umbra 55
 Używkwi 104
 Waleny 144
 Wanilja 106
 Waniłina 130
 Wapień 41
 Wapno 41
 „ hydraulicz. 42
 „ wiedeńsk. 28
 Waskoty 146
 Wazelina 59
 Węgiel 61
 „ drzewny 65
 „ sztuczny 65
 Węglan amonowy 70
 Węgle 61
 Węgiel wapnia 72
 Welwet 166
 Welna 156
 „ szklana 40
 „ żużlowa 12
 „ owcza 156
 Wezuwian 4
 Wielki piec 11
 Wigeniowa przę-
 dza 161
 Wine 109
 Winogrona 87
 Wiśnie 87
 Wiśniówka (cegl.) 44
 Witryjole 71
 Włókna 151
 Włókno kokos. 152
 „ torfowe 156
 Włosie końskie 157
 „ roślinne 156
 Włos krowi 157
 Wódka francus. 114
 Wódki 112
 Wodór 73
 Wodorotlenki 69
 Wody mineralne 73
 Wolfram 16
 Wosk górski 64
 „ japoński 126
 „ karnauba 125
 „ pszczołny 125
 „ wędziany 126
 Wosk ziemny 59
 Wpustówki 45
 Wstążki 168
 Wulkanfiber 147
 Wydry 149
 Wyroby garncar. 49
 „ kamionk. 49
 „ z ciasta 85
 Yoghurt 100
 Zajęcie 149
 Zamszownictwo 146
 Zasady 66
 Zaprawy budowl. 40
 „ szlachetne 42
 Żaby de pelerow. 26
 Żendrówka 44
 Zielone farby 55
 Ziemia ang. 27
 „ zielona 55
 Złoto 17, 21
 Żelatyna 147
 Żelazo 20
 „ Bessemera 14
 „ kujne 13
 „ kutelane 14
 „ miękkie 13
 „ Siemens-
 Martina 14
 „ spawane 13
 „ surowe 12
 „ sztabowe 13
 „ temperowe 14
 „ Thomasa 14
 „ zlewne 14
 Żelazobeton 43
 Żelazomangan 12
 Żółc chromowa 54
 „ kadmowa 54
 Żółte farby 53
 Żółtko 99
 Żużel 11
 „ Thomasa 15
 Żywice 131
 „ gumowate 135
 Żyto 77.

KSIEGARNIA J. CZERNECKIEGO

poleca :

- BARCZEWSKI W. Rzędne sferyczne i geograficzne w geodezji.
BAKOWSKI K. Dzieje Krakowa od najdawniejszych czasów.
BOLLAND A. DR. PROF. Towaroznawstwo.
" Mikrochemja. Wyd. II (w druku).
BOLLAND A. DR. i DUCHOWICZ BR. Chemja organiczna. Podrecznik dla klas wyższych szkół realnych i gimn. realnych.
BOSSOWSKI F. Prawo cywilne. Dzielnic Polski w zarysie.
CERCHA ST. i KOPERA FR. Giovianni Cini i jego dzieła w Polsce.
CHRZANOWSKI I. Ojciec nasz. A. Cieszkowskiego.
" Z epoki romantyzmu.
BOBRZYCKI ST. DR. Z dziejów literatury polskiej.
DOLEŻAN W. Wychowanie młodzieży.
" Wypisy do literatury powszechnej.
DZIAKIEWICZ WL. INŻ. Miernictwo.
" Pomiary większych obszarów i podział czyli parcelacja gruntów.
" Roboty wodne: I. Wodociągi.
" Żelazo - beton.
JAWORSKI WL. L. Prawo cywilne na ziemiach polskich. Tomów 2.
KISIELEWSKI WLAD. Zarys chemji. Podrecznik dla wyższych klas gimn. klasyczn.
KRUSZYŃSKI T. KS. DR. Dzieje sztuki staro-chrześcijańskiej.
KRZYŻANOWSKI A. Nauka o pieniądzu i kredycie.
" Drożyzna.
KUMANIECKI K. WL. Strategja wielkiej wojny 1914 - 1918.
" Zbiór najważniejszych dokumentów do powstania Państwa Polskiego.
" Zarys prawa administr. na Ziemiach Polski:
I. Administracja szkolna.
II. " wyznaniowa.
III. " stosunków społecznych.
" Zarys Ustroju Władz Samorządowych na Ziemiach Polski.
MAYR. Historija handlu, I. Starożytność. — II. Średniowiecze.
MAZANOWSCY A. i M. Podrecznik do dziejów literatury polskiej.
MICKIEWICZ A. Pan Tadeusz. w opracow. Prof. M. Szykowskiego.
REINHOLD J. DR. Zarys prawa karnego obowiązującego na ziemiach polskich.
" Nowela do proced. karnej o postępach. uproszcz.
SZELAŃGOWSKI A. Dzieje Polski w zarysie.
" Historja starożytna.
" " średniowieczna.
" " nowożytna.
" " nowoczesna.
WEIGT H. Geografja gospodarcza Ziemi Polskich.